МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Аннотации рабочих программ дисциплин по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология Профиль: Стандартизация и сертификация

Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б.01)

1. Цель дисциплины − приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата для направлений подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).

Знать:

− основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

− русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;

− основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;

− пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

− приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

− работать с оригинальной литературой на иностранном языке;

− работать со словарем;

− вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;

− вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

− иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

− основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка

1.1 Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и

употребление форм страдательного залога.1.4. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.4 Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.

1.5 Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6 Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов

2.1 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ имени Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии:

2.1.5.1. Основные понятия стандартизации и сертификации

2.1.5.2. Физические основы измерений и эталоны

2.1.5.3. Основные понятия метрологии

2.1.5.4. Основы технического регулирования

2.1.5.5. Методы и средства измерений и контроля

2.1.5.6. Организация и технология испытаний

2.1.5.7. Методы и средства измерений, испытаний и контроля

2.1.5.8. Системы управления качеством

2.1.5.9. Оборудование метрологических и испытательных лабораторий

2.1.5.10. метрологическое обеспечение производственной и экологической деятельности

2.1.6. Химическое предприятие

2.1.7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2 Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3 Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи

3.1 Практика устной речи по темам:

3.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «Applying for a job» и т.д.

3.2 Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности

монологической речи.

3.3 Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности

Грамматические трудности языка специальности:

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4 Изучающее чтение текстов по тематике:

1) «Лаборатория»

2) «Измерения в химической лаборатории».

Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**8**	**288**	**5**	**180**	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**2,7**	**96**	**1,8**	**64**	**0,9**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	2,7	96	1,8	64	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**4,3**	**156**	**3,2**	**116**	**1,1**	**40**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**8**	**216**	**5**	**135**	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**2,7**	**72**	**1,8**	**48**	**0,9**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	2,7	72	1,8	48	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**4,3**	**144**	**3,2**	**87**	**1,1**	**30**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия» (Б1.Б.02)

1. Цель дисциплины − сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

Знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

Уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

Владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире. Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии.

Философия и ценности.

Раздел 1. Основные философские школы

1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тождество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

1.2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский,

Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.

Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

1.4. Немецкая классическая философия

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорическом императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

1.5. Русская философия XIX – XX вв.

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К.

Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

1.6. Основы марксистской философии

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (таварный фетешизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классовой борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

1.7. Основные направления современной философии

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

Фрейдизм и неофрейдизм. Постмодернизм.

2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Раздел 2. Философские концепции бытия и познания

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономии мышления», религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

Раздел 3. Проблемы человека в философии

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

Раздел 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Политика и власть. Сущность, типы и формы государства. Гражданское общество и правовое государство. Современная олигархия. Государство и партии. Политические режимы и права личности. Современный фашизм. Либерализм, демократия, правовое государство.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного знания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Сциентизм и антисциентизм. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Эволюция основной проблемы химии и способов ее решения. Специфика химизма.

Эволюция, цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,1**	**48**
Лекции (Лек)	0,8	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**96**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,1**	**36**
Лекции (Лек)	0,8	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12

Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**72**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История» (Б1.Б.03)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).

Знать:

− основные направления, проблемы и методы исторической науки;

− основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

Уметь:

− соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;

− формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

Владеть:

− представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;

− представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;

− категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;

− навыками анализа исторических источников.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. История как наука. Особенности становления государственности в России

1.1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало государственности. Киевская Русь.

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Источники по отечественной истории, их классификация. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Славянское общество в эпоху расселения. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности.

Основные социально-экономические процессы и специфика формирования феодальных отношений на Руси.

Особенности социально-политического развития Киевской Руси. Принятие христианства. Формирование правовой системы.

1.2. Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства

Причины обособления земель и княжеств. Социально-политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных социокультурных моделей развития древнерусского общества и государства.

Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в Западную и Северо-Западную Русь. Великое княжество Литовское и Русское государство.

Социально-политические изменения в русских землях в период монголо-татарского господства.

Специфика формирования единого Российского государства. Развитие феодального землевладения.

Соперничество княжеств Северо-Восточной Руси. Причины возвышения Московского княжества. Первые московские князья. Дмитрий Донской. Куликовская битва, её историческое значение. Роль церкви в объединительном процессе. Сергий Радонежский.

Особенности политического устройства Российского государства. Иван III. Возникновение сословной системы организации общества. Местничество. Предпосылки складывания самодержавных черт государственной власти. Василий III. Историческое значение образования единого Российского государства.

1.3. Россия в середине XVI – XVII вв.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. Складывание сословно-представительной монархии и её особенности по сравнению со странами Западной Европы. Земский Собор. Избранная Рада. Реформы 50-х годов XVI века и их значение. Судебник 1550г. Стоглавый Собор 1551г. Присоединение к России Поволжья, Приуралья и Западной Сибири. Ливонская война: цели и причины неудач. Опричнина: причины, сущность, последствия. Хозяйственное разорение 70-80гг. XVI в. Этапы закрепощения крестьянства. Формирование официальной идеологии самодержавия.

«Смутное время»: ослабление государственных начал, попытка возрождения традиционных («домонгольских») норм отношений между властью и обществом. Правление Бориса Годунова. Лжедмитрий I. Боярский царь Василий Шуйский. Восстание И. Болотникова. Лжедмитрий II. Феномен самозванства. Польско-шведская интервенция. Семибоярщина, оккупация Москвы. Роль народного ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К. Минин и Д. Пожарский. Земский собор 1613г. Воцарение династии Романовых.

Территория и население страны в XVII в. Влияние последствий «Смутного времени» на экономическое развитие России. Развитие форм феодального землевладения и хозяйства. Соборное Уложение 1649г.: юридическое оформление крепостного права и сословных функций. Рост общественного разделения труда и его специализация. Первые мануфактуры и их характер. Начало формирования всероссийского рынка. Ярмарки. Развитие внутренней и внешней торговли. Укрепление купечества. Новоторговый устав.

Централизация власти, начало перехода к абсолютизму. Прекращение деятельности Земских соборов. Изменение роли Боярской Думы. Церковь и государство. Церковный раскол.

«Бунташный век». Причины массовых народных выступлений в XVII в. Городские бунты. Восстание под предводительством С. Разина: причины, особенности, значение и последствия.

Российская мысль и культура в преддверии Нового времени.

Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения XVIII век в европейской и мировой истории. Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия.

Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Внешняя политика Петра I, её связь с преобразованиями внутри страны.

Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Развитие промышленности. Усиление роли государства в наращивании производительных сил страны. Концепция меркантилизма и её реализация в России. Создание регулярной армии и флота. Административная реформа. Церковная реформа. Табель о рангах. Борьба с консервативной оппозицией. Оформление абсолютизма, основные черты и историческое значение. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны.

Дворцовые перевороты, их причины, социально-политическая сущность и последствия. Фаворитизм. Расширение привилегий дворянства. Дальнейшая бюрократизация госаппарата. Внешняя политика во второй четверти – середине XVIII века.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Секуляризация церковных земель. Уложенная комиссия. Крестьянский вопрос.

Народное восстание под предводительством Е. Пугачева (предпосылки, характер, особенности, место в истории). Укрепление государственного аппарата. Губернская реформа. Сословная политика Екатерины II. Новый юридический статус дворянства.

Внешняя политика России во второй половине XVIII века. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Царствование Павла I. Попытка ограничения дворянской власти самодержавными средствами. Ужесточение политического режима.

Русская культура XVIII века: от петровских инициатив к «веку просвещения».

2.2. Россия в XIX столетии

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в начале XIX в. Указ 1803г. о «свободных хлебопашцах», указ 1842г. об «обязанных крестьянах». Реформа П. Д. Киселева. Решение крестьянского вопроса в период правления

Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права в России. «Манифест» 19 февраля 1861г. и «Положения»: их содержание, значение, воздействие на развитие пореформенной России.

Попытки реформирования системы государственного управления. Проекты либеральных реформ М. М. Сперанского и Н. Н. Новосильцева при Александре I. Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в. Внутренняя политика Николая I. Укрепление самодержавной власти. Дальнейшая централизация, бюрократизация государственного строя России. Усиление репрессивных мер.

Реформы 60-70-х гг. в области местного управления, суда, армии, печати и др. Историческое значение преобразований 60-70-х гг. «Контрреформы» Александра III. Общественное движение в России XIX века. Формирование трех течений: консервативно-охранительного, либерального и радикального.

Консервативно-охранительное направление. Н. М. Карамзин. С. П. Шевырев. М. П. Погодин. М. Н. Катков. К. П. Победоносцев. Д. И. Иловайский. С. С. Уваров. Теория «официальной народности».

Либеральное направление. Идейное наследие П. Я. Чаадаева. Западники и славянофилы. К. Д. Кавелин. Б. И. Чичерин. А. И. Кошелев. К. С. Аксаков. Становление идеологии русского либерализма. Либеральная бюрократия и её роль в реформах 60-70-х гг. XIX в. Земское движение. Особенности российского либерализма.

Радикальное направление. Начало освободительного движения. Декабристы. Формирование идеологии декабризма. Эволюция движения: «Союз спасения», «Союз благоденствия», Северное и Южное общество. Основные программные документы. Восстания в Петербурге и на юге. Причины поражения и значение выступления декабристов. Попытки продолжить традицию декабристов. Кружки 20-30-х годов XIX в. Предпосылки и источники социализма в России. «Русский социализм» А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Петрашевцы. С. Г. Нечаев и «нечаевщина». Народничество. М. А. Бакунин. П. Л. Лавров. П. Н. Ткачев. Политические доктрины и революционная деятельность народнических организаций в 70-х – начале 80-х гг. XIX в. Либеральные народники 80-90-х годов. Становление рабочего движения. Оформление марксистского течения. Г. В. Плеханов. В. И. Ульянов (Ленин).

Внешняя политика России в XIX в. Причины Отечественной войны 1812г. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода в Европу. Российское самодержавие и «Священный Союз». Восточный вопрос и его решение в XIX веке. Россия и народы Северного Кавказа. Крымская война, её причины и последствия. Политика России на Дальнем Востоке. Продажа Аляски. Присоединение Средней Азии к России.

Русская культура в XIX в. Общие достижения и противоречия.

2.3. Россия в начале XX века (1900 – 1917гг.)

Территория и население России в начале XX века. Социальная структура.

Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С. Ю. Витте. Русская деревня в начале XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция: причины, характер, особенности, движущие силы, этапы, значение. Манифест 17 октября 1905 г. Образование политических партий, их генезис, классификация, программа, тактика. Государственная дума начала XX века – первый опыт российского парламентаризма. Третьеиюньская политическая система (1907-1914): власть и общество. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Первая мировая война и участие в ней России. Влияние войны на социально-экономическое и политическое развитие России. Кризис власти в годы войны и его истоки. Влияние войны на приближение общенационального кризиса. Россия накануне революции.

Победа Февральской революции и коренные изменения в политической жизни страны. Временное правительство и Петроградский Совет. Политические партии в условиях двоевластия. Альтернативы развития России после Февраля. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти. Корниловское выступление и его разгром.

Раздел 3. От советского государства к современной России

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.)

Большевистская стратегия: причины победы. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Роспуск Учредительного собрания. Конституция 1918г. Брестский мир.

Гражданская война: причины, этапы, расстановка сил, результаты и последствия.

Интервенция: причины, формы, масштаб. Идеология, политика, практика «военного коммунизма».

Положение страны после окончания гражданской войны. Социально-экономический и политический кризисы в стране на рубеже 1920-1921гг. Переход к новой экономической политике. Сущность, цели, реализация, противоречия, судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы.

Национально-государственное строительство в 20-е гг. Дискуссии об образовании СССР. I съезд Советов СССР, его решения и место в истории. Конституция СССР 1924г.

Политическая борьба в партии и государстве. Последние работы В. И. Ленина о внутренней и внешней политике Советского государства. Возвышение И. В. Сталина. Борьба с оппозицией по вопросам развития страны. Свертывание НЭПа, курс на строительство социализма в одной стране.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Форсированное социалистическое строительство в СССР. Индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы, результаты. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, её причины, экономические и социальные последствия. Цена «большого скачка».

Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Сращивание партийных и государственных структур. Номенклатура. Роль и место Советов, профсоюзов, судебных органов и прокуратуры в создаваемой тоталитарной политической системе. Карательные органы. Массовые репрессии.

Проблема массовой поддержки советского режима в СССР. Унификация общественной жизни, «культурная революция». Борьба с инакомыслием. Сопротивление сталинизму и причины его поражения. Отношение государства к религии.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Первые шаги советской дипломатии. Генуэзская конференция. Международное признание СССР. Обострение политической обстановки в Европе накануне второй мировой войны. Первые военные конфликты. Мюнхенское соглашение и его влияние на международное положение. Неудачи переговоров между СССР, Англией, Францией о предотвращении войны. Советско-германский пакт о ненападении: причины, последствия. Современные споры о международном кризисе 1939 – 1941 гг.

СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Участие СССР в войне против Японии. Итоги и уроки второй мировой войны.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». СССР и США. СССР и страны Восточной Европы. Создание «социалистического лагеря».

Трудности послевоенного развития СССР; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Новый виток массовых репрессий.

Первое послесталинское десятилетие. Реформаторские поиски в советском руководстве. Попытки обновления «государственного социализма». Экономические реформы, попытки перевода экономики СССР на интенсивный путь развития в условиях НТР. XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. Реабилитация жертв репрессий и депортаций. Номенклатурная

«либерализация». «Оттепель» в духовной сфере. Причины замедления темпов экономического и социального развития в начале 60-х годов. XXII съезд КПСС и концепция «перехода от социализма к коммунизму».

Внешняя политика в годы «оттепели»: начало перехода от конфронтации к разрядке международной напряженности. Карибский кризис (1962 г.): победа политического реализма.

Смена власти и политического курса в 1964 г., экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Власть и общество в 1964 – 1984 гг. Кризис господствующей идеологии. Причины политики ограничений и запретов в культурной жизни СССР. Диссидентское движение: предпосылки, сущность, основные этапы развития. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов.

Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. Разработка Программы мира и её реализация. Ввод советских войск в Афганистан и его последствия.

Курс на радикальное обновление советского общества. «Перестройка»: сущность,

цели, задачи, основные этапы, результаты. Новые структуры государственной власти, первые съезды народных депутатов СССР, новые общественные движения и политические партии, президентская форма правления. «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад СССР, прекращение существования КПСС. Образование СНГ.

3.2. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время).

Внутренняя политика России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция Российской Федерации 1993 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Межнациональные отношения. Чеченская война. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и первые результаты реформ. Политические партии и общественные движения России на современном этапе.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Региональные и глобальные интересы России. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2019 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика Российской Федерации в 1991 – 2019 гг. Принципы внешней политики. Россия и страны дальнего зарубежья. Отношения со странами СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Вхождение Крыма в состав Российской Федерации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**96**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**72**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика» (Б1.Б.04)

1. Целью дисциплины − является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;

− математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

− основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

− выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

− использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

− выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

− использовать основные методы статистической обработки данных;

− применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

− основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

− методами статистической обработки информации.

3. Краткое содержание дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение. Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

Раздел 1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование

подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полная производная. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Аналитический признак полного дифференциала. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Дивергенция поля. Ротор поля. Связь между градиентом и производной по направлению.

Раздел 5. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат Интеграл Пуассона. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройного интеграла. Приложения двойного и тройного интегралов.

Раздел 6. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление. Работа в силовом поле. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. Потенциальная функция, потенциальное поле. Понятие поверхностного интеграла. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**	**5**	**180**	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**3,6**	**128**	**1,8**	**64**	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**4,4**	**160**	**2,2**	**80**	**2,2**	**80**
Вид контроля: экзамен / зачет	**1**	**36**	**1**	**36**	**-**	**-**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**	**5**	**135**	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**3,6**	**96**	**1,8**	**48**	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**4,4**	**120**	**2,2**	**60**	**2,2**	**60**
Вид контроля: экзамен / зачет	**1**	**27**	**1**	**27**	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информатика» (Б1.Б.05)

1 Цель дисциплины − приобретение базовых знаний о современных информационных технологиях, а также умений и практических навыков в области информатики, используемых при решении научных и практических вычислительных задач студентами всех специальностей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Знать:

− свойства информации, способы ее хранения и обработки;

− структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;

− топологию и архитектуру вычислительных сетей;

− принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;

− различать и расшифровывать IP – адрес, доменное имя компьютера;

− а также владеть навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности;

− структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;

− основные типы алгоритмов, языки программирования;

− стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности;

− алгоритмы решения нелинейных уравнений;

− алгоритмы одномерной оптимизации.

Уметь:

− писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;

− применять методы математической статистики для решения конкретных задач;

− использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности.

Владеть:

− навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности методами математической статистики для обработки эксперимента;

− методами реализации алгоритмов на компьютерах.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и наука информатика. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел 1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей.

1.1. История развития вычислительной техники и персональных компьютеров. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК). Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера.

1.2. Архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы математической логики. Персональные компьютеры (ПК) и их возможности. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения. Аппаратные средства ПК: микропроцессор, оперативная и кэш память, внешняя память, шины адреса, команд и данных, тактовый генератор. Принцип открытой архитектуры. Периферийные устройства ПК: клавиатура, мышь, монитор, принтер и др. Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: высокое качество записи и отображения информации, простота и надежность дублирования (копирования) информации без потери качества. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Способы вычисления количества информации. Элементы математической логики: основные логические операции и формулы, логические основы работы ПК

1.3. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Компьютерные сети. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет.

1.4. Мультимедиа – диалоговая компьютерная система, обеспечивающая синтез текста, графики, звука, речи и видео. Устройства мультимедиа. Требования к мультимедийным средствам компьютеров. Расширенные возможности обработки, преобразования, синтеза информации (компьютерная анимация, модификация изображений, трехмерная графика). Мультимедийные программы. Программы редактирования, монтажа звука и видео. Видео-редакторы, модули спецэффектов, монтажные студии. Электронные презентации (основные возможности MS PowerPoint), этапы создания презентаций, структура презентаций и особенности работы с редактором.

Раздел 2. Программное обеспечение.

2.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме. Работа с объектами WINDOWS. Ярлыки и работа с ними. Папки: создание, переименование; копирование и перемещение объектов (папок и ярлыков), удаление объектов. Корзина и ее назначение.

2.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул._Основы использования программ общего назначения (краткий обзор) на примерах текстового редактора WORD, редакторов математических и химических формул. Текстовый редактор WORD: ввод и редактирование текст, копирование и перемещение объектов, работа с таблицами, форматирование символов и абзацев, копирование формата, особенности создания ссылок, оглавлений. Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Использование редактора математических формул в текстовых документах. Редактор химических формул, назначение и особенности работы. Копирование химических формул в текстовые документы.

2.3. Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами. Реляционная база данных ACCESS. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

2.4. Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с EXCEL. Окно EXCEL. Абсолютная и относительная адресация. Расчет по формулам. Копирование формул. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Числовые и пользовательские форматы. Сводные таблицы. Построение диаграмм. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных вы ражений). Статистическая обработка экспериментальных данных, построение линий тренда.

Раздел 3. Алгоритмы и основы программирования.

3.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ.

3.2. Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Эволюция и классификация языков программирования. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Основные конструкции языков программирования. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), примеры их реализации Технология объектно-ориентированного программирования; свойства языков: наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Понятия языков: классы и объекты.

3.3. Вычислительные алгоритмы и программные реализации на примере языка программирования VBA (Visual Basic for Applications) для обработки информации Процесс решения задач на компьютерах. Принципы программирования на языке VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Разработка и реализация простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации). Численные методы анализа одного нелинейного уравнения: поиск корней, решение задачи одномерной оптимизации (нахождение точек максимума и минимума функции). Методы статистической обработки результатов измерений одной величины: вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины.

Раздел 4. Защита информации.

4.1. Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети. История возникновения вирусов и антивирусов. Способы заражения, защиты и борьбы с вирусами. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физика» (Б1.Б.06)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

− применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

Владеть:

− навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования; способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

2.1. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.

4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.

5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.

6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

Раздел 7. Элементы квантовой статистики.

7.1. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц.

7.2. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).

Раздел 8. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории

8.1. Энергетические зоны: статистика Ферми-Дирака, энергия Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла: эффективная масса электрона.

Раздел 9. Элементы физики твёрдого тела.

9.1. Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией.

9.2. Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12/432**	**4/144**	**6/216**	**2/72**
Контактная работа (КР):	**4,4/160**	**1,3/48**	**2,2/80**	**0,9/32**
Лекции (Лек)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/32	0,45/16	0,45/16	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Самостоятельная работа (СР)	**5,6/200**	**1,7/60**	**2,8/100**	**1,1/40**
Вид контроля: экзамен/экзамен/зачет	**2/72**	**1/36**	**1/36**	**-**

Виды учебной работы	Всего	2 семестр	3 семестр	4 семестр
	зач. ед./ астр.час	зач. ед./ астр.час	зач. ед./ астр.час	зач. ед./ астр.час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12/324**	**4/108**	**6/162**	**2/54**
Контактная работа (КР):	**4,4/120**	**1,3/36**	**2,2/60**	**0,9/24**
Лекции (Лек)	1,8/48	0,45/12	0,9/24	0,45/12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/24	0,45/12	0,45/12	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/48	0,45/12	0,9/24	0,45/12
Самостоятельная работа (СР)	**5,6/150**	**1,7/45**	**2,8/75**	**1,1/30**
Вид контроля: экзамен/экзамен/зачет	**2/54**	**1/27**	**1/27**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экология» (Б1.Б.07)

1. Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− основные законы общей экологии;

− закономерности строения и функционировании биосферы;

− современные экологические проблемы;

− основы рационального природопользования;

− основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;

− строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;

− основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;

− основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды;

− принципы зеленой химии.

Уметь:

− рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;

− применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

− использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;

− применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности;

Владеть:

− базовыми теоретическими знаниями в области экологии.

− базовыми знаниями в области эконормирования;

− понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

− методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда. Понятие устойчивого развития.

Раздел 1. Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы. Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения.

Раздел 2. Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах

2.1 Атмосфера Земли

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы.

Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности.

Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Международное сотрудничество в области ограничение производства и использования озоноразрушающих веществ. Монреальский протокол. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. Гидросфера Земли

Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эфтрофикации водоемов. Причины и последствия.

2.3. Литосфера Земли

Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Раздел 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

3.1. Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.

3.2 Понятие о планетарных границах. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основы эконормирования. Основные принципы зеленой химии.

Раздел 4. Устойчивое развитие

Устойчивое развитие. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития.

Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития. Социальная ответственность химиков. Экологическая этика.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**32**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,8**
Реферат / самостоятельная практическая работа	1	36
Самостоятельное изучение дисциплины	1,1	39,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**24,3**
Лекции (Лек)	0,45	12,15
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12,15
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Реферат / самостоятельная практическая работа	1	27
Самостоятельное изучение дисциплины	1,1	29,55
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия» (Б1.Б.08)

1. Цель дисциплины − формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Опираясь на полученные в средней школе химические знания, программа предусматривает дальнейшее углубление современных представлений в области химии.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– электронное строение атомов и молекул;

– основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;

– основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

– методы описания химических равновесий в растворах электролитов;

– строение и свойства координационных соединений;

– химические свойства некоторых металлов и неметаллов и их важнейших соединений;

– способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;

– основные механизмы протекания органических реакций.

Уметь:

– выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

– использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

– прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

– анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;

– составлять схемы синтеза неорганических и органических соединений, заданного строения.

Владеть:

– теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;

– основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений;

– основными теоретическими представлениями в неорганической и органической химии.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Основные классы неорганических соединений.

Оксиды; кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Диссоциация электролитов в водных растворах. Амфотерные оксиды и гидроксиды и особенности их химических свойств. Кислородные и бескислородные кислоты и их соли.

Номенклатура неорганических соединений.

1.2 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.3 Периодически закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания.

1.4 Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.5 Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщаемость. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей. Эффективные заряды атомов в молекуле.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры sp-, sp^2-, sp^3-гибридизаций. Гибридизация с участием d-орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей неподеленными парами электронов. Образование кратных связей; σ- и π-связи, их особенности. Делокализованные π-связи и процедура наложения валентных схем.

Природа химической связи в комплексных соединениях: метод валентных связей.

1.6 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции).

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

1.7 Химическое равновесие.

Истинное и кажущееся равновесия, их признаки. Константа химического равновесия (K_c и K_p для газовых равновесий). Связь ΔG°_T с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

1.8 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин pH и pOH. Способы расчета величин pH растворов. Буферные растворы. Поляризующее действие ионов соли на молекулы воды.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза.

Раздел 2. Химия элементов.

2.1 Химия s-элементов

Щелочные металлы. Общая характеристика свойств элементов, нахождение в природе, получение и химические свойства металлов. Соединения щелочных металлов, оксиды, пероксиды, озониды; получение, их свойства и химическая связь в этих соединениях. Гидроксиды щелочных металлов, получение в промышленности NaOH, химические свойства гидроксидов. Общая характеристика солей, получение соды по методу Сольве. Особенности химии лития. Области применения щелочных металлов и их соединений.

Щелочно-земельные металлы, магний. Общая характеристика свойств металлов, нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Общая характеристика солей этих

элементов, их растворимость и гидролизуемость. Оксиды и гидроксиды этих элементов: получение и химические свойства. Жесткость воды и методы ее устранения. Области применения металлов и их соединений.

2.2 Химия р-элементов

Общая характеристика р - элементов, сравнение химических свойств и реакционной способности.

Алюминий. Природные источники и получение металла. Оксид, гидроксид, алюминаты: получение и химические свойства. Гидролиз солей алюминия, квасцы. Гидрид алюминия и алюмогидриды, синтез и использование в качестве восстановителей. Применение алюминия и его соединений.

Углерод. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Химические свойства углерода. Классификация карбидов. Оксиды углерода (II) и (IV): получение и химические свойства. Угольная кислота, ее соли и производные. Синильная кислота, ее соли: получение и химические свойства. Роданиды. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Природные источники, методы получения и очистки. Химические свойства кремния, его оксида и кремниевой кислоты. Кварцевое стекло, силикагель, растворимое стекло. Водородные соединения кремния, получение и восстановительная активность. Силициды металлов, карбид кремния, нитрид кремния, гексафторкремниевая кислота: получение и свойства. Применение кремния и его соединений.

Азот. Общая характеристика химических свойств элементов группы азота. Промышленное и лабораторное получение азота. Проблема связанного азота и возможные пути ее решения. Аммиак: получение, химические свойства аммиака, жидкий аммиак как растворитель, амиды, имиды и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидроксиламин: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно- восстановительные свойства. Азотистый водород: получение, строение молекулы, азиды металлов.

Оксиды азота (I, II, III, IV, V); их получение, химическая связь и свойства. Влияние на окружающую среду выбросов оксида азота. Азотистая кислота и нитриты, получение и восстановительные свойства. Азотная кислота как окислитель, термическое разложение нитратов и их использование в качестве окислителей. Царская водка и ее реакции с металлами. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Природные источники фосфора, получение фосфора в промышленности. Многообразие аллотропных модификаций фосфора, белый и красный фосфор. Фосфин: получение, строение молекулы, химические свойства. Фосфиды металлов. Фосфиновая (фосфорноватистая), фосфоновая (фосфористая) кислоты, фосфинаты (гипофосфиты) и фосфонаты (фосфиты) как восстановители. Гидратация P_4O_{10}, фосфорные кислоты, фосфаты, взаимные переходы фосфатов. Соединения фосфора с галогенами: получение, строение молекул, гидролиз. Применение фосфора и его соединений.

Кислород. Промышленное и лабораторное получение кислорода, строение молекулы, парамагнетизм кислорода. Физические и химические свойства. Озон: получение, строение молекулы, окислительное действие. Классификация кислородных соединений элементов. Пероксид водорода: получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства. Области применения кислорода и его соединений.

Сера. Природные источники, получение и химические свойства. Аллотропия серы, строение ее молекулы. Водородные соединения: получение, строение молекул, восстановительные свойства. Сульфиды, методы получения, восстановительные свойства, гидролиз, отношение к минеральным кислотам.

Диоксид серы: получения, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Влияние выбросов сернистого газа на окружающую среду. Триоксид серы: получение, гидратация, окислительные свойства. Сернистая кислота и её соли: получение и свойства.

Серная кислота: получение, строение молекулы, окислительное действие концентрированного водного раствора, Водоотнимающее свойство. Сульфаты, гидросульфаты. Применение серы и её соединений.

Водород. Промышленное и лабораторное получение водорода, классификация гидридов, восстановительная активность водорода и гидридов металлов.

Галогены. Общая характеристика химических свойств галогенов, нахождение в природе, промышленное и лабораторное получение. Особенности химических свойств фтора, фториды кислорода. Реакции хлора, брома и йода с водой и растворами щелочей. Водородные соединения галогенов: получение, кислотные свойства, термическая стабильность, восстановительные свойства. Ассоциация молекул HF в плавиковой кислоте, дифториды калия и натрия. Кислородные соединения хлора и йода: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородные кислоты хлора, брома и йода, способы получения, окислительное действие. Соли кислородных кислот галогенов как окислители в кристаллическом состоянии. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов и их солей. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Области применения галогенов и их соединений.

2.3 Химия d-элементов.

Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств по группам и периодам. Нестехиометрические соединения.

Хром. Природные источники, получение и химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хромовый ангидрид: получение, гидратация, окислительные свойства. Хроматы и бихроматы как окислители. Получение хлористого хромила и его гидролиз. Применение хрома и его соединений.

Марганец. Природные источники, получение и химические свойства. Соединения марганца (II), получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Диоксид марганца, манганаты (IV), получение и химические свойства. Манганаты (VI), перманганаты, марганцевый ангидрид, марганцевая кислота: получение и окислительно-восстановительные свойства. Применение марганца и его соединений.

Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Соединения степени окисления +2 и +3, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения металлов. Ферраты: получение и окислительное действие. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений.

Медь. Нахождение в природе, получение и её химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения. Применение меди и её соединений.

Цинк. Природные источники, промышленное получение и её химические свойства. Соединения с кислородом и галогенами, получение и свойства. Применение цинка и его соединений.

Раздел 3. Органическая химия.

3.1 Теория органического строения. Алканы, циклоалканы.

Теория химического строения. Изомерия органических соединений. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений.

Алканы. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Промышленные и лабораторные способы получения. Физические свойства. Пространственное строение. Химические свойства. Механизм реакции радикального замещения.

Циклоалканы. Классификация и номенклатура. Природные источники и способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов.

3.2 Алкены, алкадиены.

Алкены. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Механизм реакции электрофильного присоединения.

Сопряженные алкадиены. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

3.3 Алкины.

Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Химические свойства алкинов. Ацетилениды, получение, строение, свойства, применение в синтезе соединений, содержащих тройную связь. Применение алкинов.

3.4. Ароматические углеводороды.

Ароматический характер бензола. Особенности пространственного и электронного строения бензола. Способы получения аренов. Физические свойства. Химические свойства.

3.5. Спирты. Фенолы.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Применение спиртов в промышленности.

Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Способы получения. Физические и химические свойства. Практическое применение.

Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

3.6. Карбонильные соединения.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

3.7 Карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.

Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Способы получения.

Высшие жирные кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства.

3.8. Нитросоединения, амины.

Нитросоединения. Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

3.9. Жиры. Углеводы.

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Физические, химические свойства.

Углеводы. Классификация и номенклатура. Физические и химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Строение и свойства. Полисахариды.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**360**	**6**	**216**	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**3,55**	**128**	**2,22**	**80**	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,89	32	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**4,45**	**160**	**2,78**	**100**	**1,67**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,45	160	2,78	100	1,67	60
Вид контроля: зачет / экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**270**	**6**	**162**	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**3,55**	**96**	**2,22**	**60**	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,89	24	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0,44	12	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**4,45**	**120**	**2,78**	**75**	**1,67**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,45	120	2,78	75	1,67	45
Вид итогового контроля	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инженерная и компьютерная графика» (Б1.Б.09)

1. Цель дисциплины – научить студентов выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Знать:

− способы отображения пространственных форм на плоскости;
− правила и условности при выполнении чертежей;
− виды изделий и конструкторских документов;
− на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий.

Уметь:

− выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
− выполнять и читать схемы технологических процессов;
− использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.

Владеть:

− способами и приемами изображения предметов на плоскости;
− графической системой «Компас».

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Раздел 1. Изделия и конструкторские документы.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов.

Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

1.2. Схемы.

Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем. Правила выполнения структурных и принципиальных технологических схем. Схемы расположения.

1.3. Арматура трубопроводов.

Классификация арматуры трубопроводов по назначению, по типу перекрытия потока рабочей среды, по способу присоединения к трубопроводу, по способу герметизации шпинделя.

1.4. Эскизы и технические рисунки деталей.

Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

Раздел 2. Соединения деталей.

2.1. Резьбовые изделия и соединения.

Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

2.2. Изображения соединений деталей.

Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

2.3. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Размеры, правила их нанесения на чертеже. Размеры исполнительные и справочные, габаритные, координирующие и частные. Базы измерительные, конструкторские, технологические, вспомогательные. Нанесение размеров от баз. Предельные отклонения размеров гладких цилиндрических поверхностей, допуски, посадки. Допуски и посадки для деталей с резьбой. Шероховатость поверхностей деталей, параметры шероховатости, правила нанесения параметров шероховатости поверхностей на чертеже. Предельные отклонения формы и расположения.

Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

3.1.Чертежи сборочных единиц.

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

3.2. Деталирование чертежей сборочных единиц.

Правила деталирования чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

3.3. Элементы компьютерной графики.

Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	8
Самостоятельная работа (СР)	**2,67**	**96**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,67	18
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	6
Самостоятельная работа (СР)	**2,67**	**72**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация учебной программы дисциплины
«Проектирование деталей машин и аппаратов» (Б1.Б.10)

1. Цель дисциплины – развитие навыков и практического применения знаний, полученных студентами в ходе изучения курса «Прикладная механика».

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;

– конструкции, типажи и критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов;

– основы теории совместной работы и методы расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

– производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;

– производить расчеты и конструирование деталей машин и механизмов с учетом производственной технологии и эксплуатации.

Владеть:

– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами;

– правилами построения технических схем и чертежей;

– основными методами расчета и проектирования механических узлов и элементов техники.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. «Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством».

По всем этапам курсового проекта оформляется единая пояснительная записка. В пояснительную записку включаются проектные и проверочные расчеты типовых элементов в соответствии с действующими методиками. Производится:

1) выбор конструкционных материалов;
2) расчет основных геометрических размеров аппарата;
3) расчет толщин стенок аппарата и рубашки;
4) подбор привода;
5) расчет фланцевого соединения крышки с корпусом аппарата;
6) расчет вала мешалки на виброустойчивость и прочность;
7) расчет мешалки на прочность;
8) подбор и расчет муфты;
9) подбор опор аппарата.

Раздел 2. «Чертеж общего вида аппарата».

Выполняется чертеж общего вида аппарата с видами, разрезами, сечениями и выносными элементами, дающими полное представление об его устройстве и принципе работы. Чертеж общего вида аппарата содержит:

1. Изображение аппарата (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), содержащие окончательные конструктивные решения.
2. Основные размеры.
3. Расположение штуцеров, люка, опор аппарата.
4. Таблицу назначения штуцеров в аппарате.
5. Техническую характеристику и технические требования к нему

На втором листе выполняются чертежи сборочных единиц и деталей. Чертежи выполняются на листах формата А1.

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, который несет полную ответственность за ее качество (правильность расчетов, оформление чертежей) и своевременность выполнения всех этапов работ. Преподаватель - руководитель проекта направляет работу студента, консультирует по неясным вопросам, определяет степень завершенности отдельных этапов проектирования.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,44**	**16**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,56**	**92**
Вид контроля: курсовой проект/ зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,44**	**12**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,56**	**69**
Вид контроля: курсовой проект/ зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» (Б1.Б.11)

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;

- устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

Уметь:

- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;

- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

– методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;

– практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Раздел 1. Электрические цепи

1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Основы электробезопасности. Схемы замещения электротехнических устройств.

Основные понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.

Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника.

Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.

1.2. Электрические измерения и приборы

Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения).

Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение.

Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных схем цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях переменного синусоидального тока.

Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений и токов. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие о линейных четырёхполюсниках. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью.

Анализ и расчёт трёхфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Соединение потребителей электроэнергии звездой и треугольником. Трёх- и четырёхпроводные схемы питания

приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

Применение для автоматизированного моделирования и расчёта цепей программных продуктов, разработанных на кафедре, а также пакетов программ «Multisim», «Mathcad», «Excel».

Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины

2.1. Трансформаторы.

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.

Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.

2.2. Асинхронные машины.

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.

Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.

Раздел 3. Основы электроники

3.1. Элементная база современных электронных устройств.

Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров.

Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов.

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры, схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры.

Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Обратные связи в операционных усилителях (ОУ), их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Контрольные работы	1,11	40
Изучение разделов дисциплины	0,56	20
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	**108**
Контактная работа (КР):	1,33	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	1,67	**45**
Контрольные работы	1,11	30
Изучение разделов дисциплины	0,56	15
Вид контроля: экзамен	1	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.12)

1. Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Знать:

– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;

– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности

Уметь:

– идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

– оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности

Владеть:

– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;

– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;

– навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Введение в безопасность.

1.1. Основные понятия термины и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания".

Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания.

Понятия «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей и их источников.

Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Транспортная и пожарная безопасность. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Основные опасности химических производств.

Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Вред, ущерб – экологический, экономический, социальный. Риск – измерение риска, разновидности риска. Экологический, профессиональный, индивидуальный, коллективный, социальный, приемлемый, мотивированный, немотивированный риски. Современные уровни риска опасных событий.

Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Причины проявления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Структура дисциплины и краткая характеристика ее основных модулей. Организационно-методические вопросы изучения дисциплины - трудоемкость модулей, виды учебной работы, система бально-рейтингового контроля, рекомендуемая последовательность освоения модулей дисциплины.

Региональные особенности и проблемы безопасности.

Раздел 2. «ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА»

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Этапы формирования техносферы и ее эволюция.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия. Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания. Образование смога, кислотных дождей, снижение плодородия почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Неизбежность расширения техносферы. Современные принципы формирование техносферы. Архитектурно-планировочное зонирование территории на селитебные, промышленные и рекриационно-парковые районы, транспортные узлы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Долгосрочное планирование развития техносферы, минимизация опасных и вредных факторов за счет комплексной и экологической логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. Городская и техносферная логистика как метод повышения безопасности и формирования благоприятной для человека среды обитания. Культура безопасности личности и общества как фактор обеспечения безопасности в техносфере. Безопасность и устойчивое развитие человеческого сообщества.

Состояние техносферной безопасности в регионе, городе – основные проблемы и пути их решения.

Раздел 3. «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДУ ОБИТАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ»

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурнофункциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурнофункциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления.

Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества).

Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное

действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания, на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества. Особенности их вредного воздействия на человека.

Промышленная пыль. Условия образования. Классификация по происхождению, по способу образования, по химическому составу. Особенности воздействия пыли на организм человека.

Наночастицы – специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде.

Создание безопасных условий труда в соответствии с ССБТ при работе с вредными веществами (применительно к конкретной отрасли).

Первая (доврачебная) помощь при химических ожогах и отравлениях вредными веществами.

Основные требования безопасности на предприятиях химической промышленности, связанных с производством вредных веществ.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников.

Физические негативные факторы.

3.3. Механические и акустические колебания, вибрация и шум.

Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультра-звуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

3.4. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов.

Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях.

Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение.

Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурнозрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни

воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.5. Ионизирующие излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

3.6. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия (термическое, электролитическое, биологическое), электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.

Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

3.7. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Технологический регламент как основа обеспечения безопасности технологического процесса. Содержание технологического регламента. Инженерно-технические средства безопасности.

Безопасность производственного оборудования. Основное производственное оборудование в химической промышленности. Общие направления создания химического оборудования (унификация, интенсификация, укрупнение химического оборудования). Общие требования к безопасности производственного оборудования. Понятие опасной зоны. Способы предупреждения возникновения опасной зоны (защитные устройства - ограждающие, предохранительные, предупредительные).

Световая, звуковая, знаковая сигнализация. Цвета безопасности. Приборы безопасности (манометры, анемометры и др.). Требования к надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования Общая характеристика ремонтных и очистных работ. Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. Содержание технического обслуживания. Планово-предупредительные ремонты. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. План организационных работ (ПОР). Безопасность при проведении газоопасных работ.

Безопасность при проведении ремонтных работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Безопасность при проведении огневых работ.

Безопасность при проведении очистных работ.

3.8. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Виды горения. Характеристики процесса горения (скорость горения, температура горения).

Формы горения (собственно горение, взрыв, детонация). Понятие взрыва. Понятие детонации. Пожарная опасность технологических сред. Особенности горения и взрывов пылей и пылевоздушных смесей. Первичные и вторичные взрывы пылей. Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ.

Понятие горючести. Классификация веществ и материалов по группе горючести (негорючие, трудногорючие, горючие).

Пожаровзрывоопасные свойства смесей горючих паров и газов с воздухом. Область воспламенения. Нижний и верхний концентрационные и температурные пределы распространения

пламени. Факторы, влияющие на пределы растространения пламени. Методы расчета и экспериментального определения концентрационных и температурных пределов распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Температура вспышки паров и температура воспламенения.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей. Влияние влажности, дисперсности и теплоты сгорания пылей на нижний концентрационный предел распространения пламени.

Условия самовозгорания веществ различной природы. Классификация веществ, склонных к самовозгоранию.

3.9. Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды.

Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы, разряды молнии, характеристики молнии.

Раздел 4. «ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО, АНТРОПОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

4.1. Основные принципы защиты. Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов. Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения. Требования к устройству вентиляции.

Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Защита от загрязнения водной среды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых нерастворимых вредных веществ. Сущность механических, физико-химических и биологических методов очистки воды.

Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов. Понятие предельно допустимых и временно согласованных выбросов и сбросов. Сущность рассеивания и разбавления.

Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Требования к качеству питьевой воды. Методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая и термическая обработка. Сорбционная очистка, опреснение и обессоливание питьевой воды. Достоинства и недостатки методов, особенности применения.

Коллективные и индивидуальные методы и средства подготовки питьевой воды. Модульные системы водоподготовки, индивидуальные устройства очистки питьевой воды.

Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Сбор и сортировка отходов. Современные методы утилизации и захоронения отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы. Методы переработки и регенерации отходов. Примеры вторичного использования отходов как метод сохранения природных ресурсов.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты. Контроль уровня вибрации.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональной размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности защиты от инфра-и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности и требований к размещению источников излучения радиочастотного диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплового) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей. Индивидуальные средства защиты от поражения электрических током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения, ограничительные устройства, тормозные устройства, устройства контроля и сигнализации, дистанционное управление. Правила обеспечения безопасности при работе с ручным инструментом. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.

4.4. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Техническое освидетельствование сосудов. Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Причины взрывов баллонов. Устройство, маркировка и освидетельствование баллонов. Эксплуатация, хранение и транспортировка. Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.

4.5. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений. Арматура. Тепловая изоляция и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

4.6. Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации насосов. Центробежные, поршневые, специальные насосы. Безопасность эксплуатации газгольдеров. Мокрые, сухие, изотермические газгольдеры, газгольдеры высокого давления.

4.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивание риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

Раздел 5. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

5.1. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Основные методы, улучшающие самочувствие и работоспособность человека: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей зоны, хороший психологический климат в трудовом коллективе, климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

5.2. Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

5.3. Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. Светильники: назначение, типы, особенности применения. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.).

Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.

Раздел 6. «ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ»

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические и соционические типы людей. Психические состояния: длительные, временные, периодические. Чрезмерные формы психического напряжения. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы. Основные группы опасных и вредных производственных факторов. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Понятие условий труда. Факторы,

воздействующие на формирование условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

6.3. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места: выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.

Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

Раздел 7. «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ»

7.1. Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС. Стадии, скорость и развитие ЧС Поражающие факторы источников ЧС техногенного и природного характера. Классификация стихийных бедствий.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. Обеспечение личной и общей безопасности при ЧС. Определение степени потенциальной опасности. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика. Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров. Пожарная профилактика объекта. Основные меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Требования к системе предотвращения пожаров и взрывов: предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды, предотвращение образования в горючей среде источников зажигания.

Обеспечение безопасной эксплуатации аппаратов для переработки горючих газов, жидкостей и сыпучих материалов. Контроль состава горючей среды. Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок, рабочей и аварийной вентиляции. Ограничение массы горючих веществ и безопасный способ их размещения.

Исключение источников воспламенения и применение соответствующего электрооборудования; регламентация огневых работ; соблюдение требований искробезопасности; регламентация максимально допустимой температуры нагрева; ликвидация условий самовозгорания.

Классификация взрывчатых веществ.

Пожаро- и взрывозащита оборудования. Пассивные и активные способы защиты. Технические средства сброса давления взрыва в оборудовании: предохранительные мембраны и клапаны; дыхательная арматура. Средства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям: сухие огнепреградители, жидкостные предохранительные затворы, аварийный слив горючих жидкостей, затворы из твердых измельченных материалов, автоматически закрывающиеся задвижки и заслонки. Автоматические быстродействующие средства локализации и подавления взрыва (взрывоподавляющие устройства, пламеотсекатели).

Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Воспламенение горючих смесей от перегрева электрооборудования и электрической искры. Классификация производственных помещений (зон) по пожаровзрывоопасности согласно ПУЭ. Распределение горючих смесей по категориям и группам в соответствии с ГОСТом. Взрывозащищенное электрооборудование и принципы его выбора по ГОСТу.

Организация безопасной эксплуатации электрооборудования в пожаровзрывоопасных производствах.

Опасность воспламенения горючих смесей разрядами статического электричества. Мероприятия по защите технологических процессов от статического электричества

Обеспечение требований пожарной безопасности. Меры обеспечения пожарной безопасности промышленных зданий и сооружений.

Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость и возгораемость строительных конструкций. Классификация строительных материалов, по возгораемости. Показатели огнестойкости (пределы огнестойкости строительных конструкций и пределы распространения огня по ним). Нормирование огнестойкости зданий и сооружений.

Объемно-планировочные решения в промышленных зданиях с учетом противопожарных требований (пожарные отсеки и секции). Противопожарные преграды (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери и окна, тамбур-шлюзы, зоны) их виды и назначение. Предохранительные (легкосбрасываемые) конструкции. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, их нормирование с учетом санитарных и противопожарных требований.

Безопасная эвакуация людей.

Противопожарное водоснабжение.

Зашита зданий и сооружений химических предприятий от прямого удара и вторичных проявлений молнии. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний. Устройство систем молниезащиты.

Средства и методы тушения пожаров.

Общие сведения о пожаротушении. Условия, необходимые для прекращения горения. Способы пожаротушения (поверхностное и объемное тушение). Основные средства тушения пожаров и их характеристика. Жидкие огнетушащие вещества (вода, водные растворы солей). Огнегасительные свойства воды. Пены: химическая пена, пенообразователи. Негорючие газы или инертные разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар). Галоген-углеводородные составы, хладоны. Огнетушащие порошки, механизм огнетушащего действия порошков. Тушение комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения.

Установки пожаротушения. Автоматические стационарные системы пожаротушения с использованием негорючих газов, воды и пены. Спринклерные и дренчерные системы. Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами. Основные поражающие факторы пожара. Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

Характерные особенности взрыва. Зоны действия взрыва и их характеристика. Основные поражающие факторы взрыва (ударная волна и осколочные поля). Действие взрыва на человека. Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию. Защита предприятий и населения от поражающих факторов, возникающих в результате пожаров и взрывов. Организация пожарной охраны в Российской Федерации. Основные положения законодательства и нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности.

7.3. Аварии на химически опасных объектах. Основные понятия и определения: химическая авария, химически опасный объект, химическое заражение, зона химического заражения, пролив опасных химических веществ, очаг химического поражения. Виды аварий на химически опасных объектах. Основные показатели степени опасности химически опасных объектов.

Причины и последствия аварий на химически опасных объектах. Очаг химического поражения и его краткая характеристика. Зоны химического заражения и их характеристика. Факторы влияющие на размер очага химического заражения. Формы возможных зон заражения и их характеристика.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения. Использование индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи. Средства медицинской защиты. Укрытие населения в защитных сооружениях. Временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях. Герметизация помещений, ее предназначение и последовательность. Эвакуация населения из зон возможного заражения.

7.4. Радиационные аварии. Основные понятия и определения: радиационная авария, радиационно опасный объект, радиоактивное загрязнение, зона радиоактивного загрязнения, зона отчуждения, зона отселения. Виды аварий на радиационно опасных объектах, их динамика развития, основные опасности.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения. Комплекс мероприятий, проводимых в интересах обеспечения защиты людей в зонах радиоактивного загрязнения. Оповещение населения о радиационных авариях. Укрытие населения в защитных сооружениях. Уменьшение времени пребывания людей в зонах радиоактивного загрязнения и эвакуация в безопасные районы. Использование средств индивидуальной защиты. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания.

Действия населения при радиационной аварии. Законодательство Российской Федерации в области радиационной безопасности.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий. Классификация зон катастрофического затопления и их характеристика. Показатели последствий поражающего воздействия волны прорыва. Характер и масштабы поражающего действия волны прорыва

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Назначение и классификация дозиметрических приборов.

Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе.

Работа с прибором: определение мощности дозы (гамма-фона); измерение степени зараженности различных поверхностей.

Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором.

Измеритель дозы ИД-11.

Организация индивидуального дозиметрического контроля с помощью ИД-1 (порядок выдачи дозиметров, их учет, снятие показаний по возвращению из зоны радиации).

Методы индикации: боевых токсических химических веществ (БТХВ); аварийно химических опасных веществ.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР), назначение, устройство, порядок и последовательность определения БТХВ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок Практическая работа с прибором.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС. Координационные органы РСЧС. Органы управления и режимы функционирования РСЧС. Силы и средства РСЧС.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.

Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Требования к их составлению и их содержание.

Раздел 8. «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Законодательство об охране труде. Трудовой кодекс – основные положения X раздела кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Законодательные акты директивных органов.

Подзаконные акты по охране труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты. Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда.

Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральный законы РФ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О радиационной безопасности населения».

Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.

8.2. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического управления безопасностью и основные принципы регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

Экономика безопасности труда. Социально-экономическое значение охраны труда, финансирование охраны труда. Экономические ущербы от производственного травматизма, профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда – основные составляющие ущерба. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда.

Экономика чрезвычайных ситуаций. Эколого-экономические и социально-экономические составляющие ущерба от чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность превентивных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Компенсационная, превентивная и инвестиционная экономические функции страхования ответственности. Экологическое страхование – проблемы и страховые риски. Страхование ответственности предприятий – источников повышенной опасности.

Страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Министерства, агентства и службы – их основные функции, обязанности, права и ответственность в области различных аспектов безопасности. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью в

регионах, селитебных зонах, на предприятиях и в организациях.

Обязанности работодателей по обеспечению охраны труда на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

Обучение работников безопасным приемам и методам работы.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов. Виды инструктажа по охране труда. Порядок проведения и оформления инструктажа.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.

Надзор в сфере безопасности – основные органы надзора, их функции и права.

Кризисное управление в чрезвычайных ситуациях – российская система управления в чрезвычайных ситуациях – система РСЧС, система гражданской обороны – сущность структуры, задачи и функции.

Травматизм и заболеваемость на производстве.

Понятия о несчастном случае, производственной травме, профессиональном заболевании и отравлении. Острые и хронические заболевания.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Относительные показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Причины производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы анализа травматизма.

Организация мониторинга, диагностики и контроля состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест – понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения.

Аудит и сертификация состояния безопасности. Экологический аудит и экологическая сертификация, сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.

Основы менеджмента в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и сущность менеджмента. Сущность цикла «Деминга-Шухарта» менеджмента качества: политика в области безопасности, контроль и измерение параметров, корректировка и постоянное совершенствование.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Подготовка к контрольным работам	1,11	40
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Вид контроля: экзамен	**1,0**	**36**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Подготовка к контрольным работам	1,11	30
Подготовка к лабораторным работам	0,56	15
Вид контроля: экзамен	**1,0**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Русский язык и культура речи» (Б1.Б.13)

1. Цель дисциплины – повышение общей и профессиональной культуры речи студента и формирование практической потребности в саморазвитии и совершенствовании личности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).

*Знать***:**

− функции языка как средства формирования и трансляции мысли;

− специфику устной и письменной речи;

− сферы обслуживания книжной и разговорной речи;

− стилевые черты и языковые особенности жанров научного и официально-делового стилей речи;

− нормы литературного языка.

Уметь:

− трансформировать письменный текст в устную форму речи;

− отличать кодифицированную речь от некодифицированной;

− выделять структурные единицы текста;

− анализировать текст с точки зрения стилевых особенностей и целесообразности;

− составлять личные документы в соответствии с нормативными требованиями.

Владеть:

− культурой научной и деловой речи в письменной и устной форме;

− основами эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет

1.1. Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного успеха.

1.2. Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств для обеспечения наиболее эффективной коммуникации в определенной ситуации.

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста.

2.2. Особенности делового языка.

Раздел 3. Нормативный аспект

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка.

3.2. Лексические нормы русского литературного языка, причины нарушения их.

3.3. Грамматические нормы русского литературного языка и случаи их нарушения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,11**	**76**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,11**	**57**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физические основы измерений и эталоны» (Б1.Б.14)

1. Цель дисциплины – является изучение физических процессов и явлений, положенных в основу измерений и контроля свойств материалов и изделий в промышленности и научных исследованиях, а также формирование навыков работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;

– элементы современной физической картины мира;

– физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;

– эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.

Уметь:

– использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения;

– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

Владеть:

– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;

– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Измерение как процесс познания окружающего мира. Сущность измерений. Классификация измерений.

Раздел 1. Физические величины и их измерения.

1.1. Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов.

Физическая величина. Виды физических величин. Уравнение связи между физическими величинами. Теоретические модели материальных объектов, явлений и процессов. Погрешности теоретических моделей.

1.2. Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.

Общая характеристика понятия «измерение». Методы измерений как методы сравнения с мерой. Стабильность средств измерений. Точностные характеристики средств измерений. Понятие «неопределенность измерений».

1.3. Методы теории подобия размерности.

Размерность и системы единиц. Формула размерности Подобные системы. Критерии подобия. П-теорема. Применении теории подобия.

1.4. Фундаментальный источник погрешности измерений.

Элементы квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности и принцип дополнительности как причины невозможности полного устранения неопределенности результатов измерений. Взаимовлияние объектов микро- и макромира. Шумы: влияние броуновского движения, тепловой шум, квантовый шум, дробовой шум, шум мерцания и др. Самодвижение материи как фундаментальный источник погрешности измерений.

Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения.

2.1. Теория развития вселенной.

Элементы современной физической картины мира. Постоянные и необратимые изменения вселенной и стабильность фундаментальных физических констант. Принципы организации современного научного знания. Пространство и время, поле и вещество, взаимодействие и взаимопревращение частиц, физический вакуум, вероятность в современной картине мира. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин. Использование констант макромира в метрологии. Константы микромира: масса электрона, заряд электрона, квант магнитного потока, гиромагнитное отношение электрона, постоянная фон-Клицинга, постоянная тонкой структуры, гравитационная постоянная.

2.2. Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин.

Система физических величин, система физических единиц, система эталонов физических величин. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира. Несоответствие уровня стабильности параметров, объектов макро- и мегамира требованиям современной метрологии. Потенциальные ресурсы стабильности параметров физических объектов микромира.

Связь постоянной тонкой структуры с постоянной Ридберга. Погрешности при согласовании фундаментальных физических констант. Блоки ФФК и их роль при согласовании. Цель согласования – вовлечение современных эталонов при измерении и проверка их жизнеспособности, т.е. специфическая проверка квантовой электродинамики.

Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.

3.1. Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин.

Корпускулярно-волновая природа света. Интерференция света и применение явлений интерференции в методах неразрушающего контроля материалов. Дифракция света и использование дифракционных явлений в основе работы многочисленных измерительных приборов в акустике, оптике. Поляризация света и явления поляризации – основа поляризационных приборов: поляризаторов, фазовых пластинок, анализаторов, оптических компенсаторов, а также исследование напряжений в деталях машин и конструкциях на прозрачных моделях. Дисперсия света и применение ее в спектральных приборах для исследования химического состава веществ. Фотоэффект и использование его для создания фоторезистров и солнечных батарей.

Закон всемирного тяготения и использование его в весоизмерительной технике. Первый закон Ньютона (закон инерции) для приборов инерционного действия. Закон Паскаля и его применение в основе жидкостных манометров и барометров. Закон Архимеда и измерение удельного веса твердых тел, жидкостей (ареометры). Закон Гука для методов определения твердости различных материалов (метод Бринелля, метод Роквелла и метод Виккерса).

3.2. Физические принципы создания современных приборов и современной эталонной базы.

Эффект Ааронова-Бома. Эффект Зеемана. Эффект Джозефсона. Эффект Холла. Эффект Мессбауэра.

Использование квантовых эффектов в метрологии как подлинно естественных эталонов, воспроизводящих единицы, размеры которых выражаются через значения ФФК, общие для всей Вселенной.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**96**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**72**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение» (Б1.Б.15)

1. Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4).

Знать:

− основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

− правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

− правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

− права и обязанности гражданина;

− основы трудового законодательства.

Уметь:

− использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

− использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

− реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

− основами хозяйственного права;

− правовыми нормами в профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы теории государства и права.

1.1. Основы теории государства. Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Взаимосвязь государства и права.

1.2. Основы теории права. Понятие и признаки права. Право и мораль. Правовая культура. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Нормативный правовой акт как источник права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты. Пробелы законодательства.

Раздел 2. Отрасли публичного права.

2.1. Основы конституционного права. Конституция – основной Закон Российской Федерации. Основы правового статуса человека и гражданина. Федеративное устройство Российской Федерации. Система государственных органов и принцип разделения властей в Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное собрание Российской Федерации. Органы исполнительной власти Российской Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Понятие гражданства.

2.2. Основы административного права. Понятие и предмет административного права. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административные правонарушения: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие и принципы. Понятие, признаки и виды административных наказаний.

2.3. Основы уголовного права. Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности.

2.4. Коррупция как социальное явление. Термин и понятие «коррупция». Виды коррупции. Формы проявления коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Формы проявления коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

2.5. Основы экологического права. Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Правовое регулирование экологических правоотношений. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

2.6. Нормативное правовое регулирование защиты информации права граждан на защиту персональных данных. Правовые основы защиты государственной тайны. Понятие информации. Общая характеристика законодательства о защите информации (№149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и защите информации»). Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Правовые основы защиты государственной тайны.

Раздел 3. Отрасли частного права.

3.1. Гражданское право: основные положения общей части. Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Право-, дееспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты, как основание возникновения гражданских правоотношений. Право собственности: понятие, структура. Правомочия собственника. Формы собственности. Обязательство: понятие, исполнение и обеспечение. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности. Понятие авторского права и смежных прав. Источники и система правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. Исключительные права. Патентные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Ноу-хау и коммерческие секреты. Особенности защиты авторских прав и объектов промышленной собственности. Правовые аспекты передачи технологий с целью их вовлечения в гражданский (хозяйственный) оборот.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права. Понятие хозяйственного (предпринимательского) права как отрасли права, науки и учебной дисциплины. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности. Отграничение хозяйственного (предпринимательского) права от других отраслей права. Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного (предпринимательского) права. Структура хозяйственного (предпринимательского) законодательства. Законы и подзаконные акты как источники хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права. Правовое регулирование семейных отношений. История семейного права. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Осуществление родительских прав. Ответственность родителей за ненадлежащее воспитание детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

3.5. Основы трудового права. Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Заключение трудового договора. Основания для прекращения трудового договора. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности

4.1.Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Нормы и правила в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в РФ. Стандарты безопасности МАГАТЭ. Нормативно-правовая база Основ национальной безопасности с опорой на положения Конституции РФ, международных договоров РФ, федеральных законов и иных нормативные правовых актов Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Стандарты безопасности МАГАТЭ и их имплементация. Правовая ответственность за нарушения в области обеспечения безопасности ядерных объектов.

4.2. Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности. Особенности правового регулирования охраны труда работников химической промышленности. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.

4.3. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране окружающей среды». Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ. Глава 21. Статья 147. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ. Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых. Статьи № 334-345, содержащие сроки уплаты, объект налога, правила начисления налога на полезные ископаемые. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2006 № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации». Постановление Госгортехнадзора России от 05.05.2003 № 29 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране атмосферного воздуха». Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.06 2006 № 429 «О лицензировании эксплуатации химически опасных производственных объектов».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**32**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,1**	**76**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**24**
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,1**	**57**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия» (Б1.Б.16)

1. Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;

− пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;

− термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.

− теорию гальванических явлений;

− теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;

− основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

− применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;

− предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;

− применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;

− проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

− комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;

− навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;

− знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;

− методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;

− навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;

− знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. Краткое содержание дисциплины

4 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_P и C_V идеального газа. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния.

Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x, K_c, K_n, K_P), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Смещение химического равновесия при изменении общего давления (T = const) и при добавлении в систему инертного газа (T = const, P = const).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Уравнение Клапейрона. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Термодинамические функции смешения.

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

5 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша).

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Уравнение Нернста, выражающее зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций.

Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции.

7.2. Влияние температуры на скорость химической реакции

Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 4		Семестр 5	
	ЗЕ	академ. часах	ЗЕ	академ. часах	ЗЕ	академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**252**	**2**	**72**	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2,67**	**96**	**0,89**	**32**	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32	-	-	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**3,33**	**120**	**1,11**	**40**	**2,22**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80	1,11	40	1,11	40
Подготовка к лабораторным работам	1,11	40	-	-	1,11	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 4		Семестр 5	
	ЗЕ	астр. часах	ЗЕ	астр. часах	ЗЕ	астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**189**	**2**		**5**	
Контактная работа (КР):	**2,67**	**72**	**0,89**	**24**	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24	-	-	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**3,33**	**90**	**1,11**	**30**	**2,22**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60	1,11	30	1,11	30
Подготовка к лабораторным работам	1,11	30	-	-	1,11	30
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» (Б1.Б.17)

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области взаимозаменяемости, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− понятие о взаимозаменяемости и ее видах;
− понятие о точности деталей, узлов и механизмов;
− понятие о допусках и посадках;
− виды сопряжений в технике;
− размерные цепи и методы их расчета;
− единую систему нормирования и стандартизации показателей точности;
− нормирование отклонений формы и расположения поверхностей;
− нормирование микронеровностей поверхностей деталей.

Уметь:

− составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;

− определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей;

− пользоваться штангенциркулем и микрометром;

− по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали;

− рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.

Владеть:

− навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размере номинальные, действительные, предельные размеры. Допуск на размер. Понятие о погрешности измерений. Виды сопряжений в технике. Соединение деталей. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Зазоры и натяги в соединениях. Посадки и их характеристики. Расчет и выбор посадок. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. Единые принципы построения системы допусков и посадок. Система отверстия и вала. Квалитеты точности и область их применения. Основные отклонения, используемые для образования различных посадок. Предпочтительные поля допусков и посадок. Условные обозначения полей допусков на чертежах.

Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей

Шероховатость поверхностей и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Выбор и нанесение обозначений шероховатости поверхности на чертежах изделий. Волнистость поверхности, ее нормирование и обозначение на чертежах.

Раздел 4. Размерные цепи

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы и средства измерений и контроля» (Б1.Б.18)

1. Цель дисциплины – изучение современных принципов, методов и средств измерения физических величин и контроля.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– терминологию изучаемой дисциплины, классификации методов и средств измерений по основным признакам;

– принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;

– информационное и техническое обеспечение.

Уметь:

– на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;

– планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения.

Владеть:

– навыками работы с современными средствами измерений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений.

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи курса. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Многообразие измерительных задач. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Разновидности измерении: органолептические, эвристические, инструментальные и автоматические.

1.2. Классификация измерений. Методы измерения и контроля Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные цифровые сигналы. Непрерывные, импульсные, детерминированные, квазидерминированные, случайные сигналы. Помехи: сосредоточенные, импульсные, внутренние и внешние. Классификация средств измерений по видам измерений. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений. Пассивный и активный контроль. Методы неразрушающего контроля.

1.3. Средства измерений. Требования к средствам измерений Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи. Классификация основных типов первичных преобразователей. ЦАП и АЦП. Измерительные установки и измерительные системы. Метрологические показатели средств измерений и контроля.

Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов.

2.1. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел. Основные понятия. Средства измерения линейных и угловых величин. Меры длины: штриховые, концевые. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Классификация средств измерения плотности. Измерительные преобразователи плотности. Поплавковые преобразователи плотности. Весоизмерительные плотномеры. Гидростатические и гидродинамические плотномеры. Ультразвуковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

2.2. Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества. Основные методы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Манометры и дифманометры. Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества. Расходомеры переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры переменного уровня. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий.

2.3. Методы и средства измерения температуры, химического состава и свойств веществ. Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Пирометры излучения. Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств. Электрохимические потенциометрические и кондуктометрические преобразователи. Оптические измерительные преобразователи. Измерения состава газов. Газоанализаторы. Анализаторы химического состава веществ и материалов. Хроматографы.

2.4. Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги Основные понятия. Классификация измерения вязкости. Капиллярный вискозиметр. Шариковые вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры. Акустические вискозиметры. Основные понятия. Методы измерения влажности и устройства. Измерительные преобразователи влажности газов. Сорбционноэлектролитические преобразователи. Сорбционно-кулонометрические преобразователи. Методы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

Раздел 3. Проблемы и перспективы развития методов и средств измерений.

3.1. Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений. Современные проблемы методов и средств измерения. Основные направления развития средств измерения. Применение вычислительной техники в средствах измерений. Помехозащищенность измерительных сигналов

4. Объем дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**3,67**	**132**
Вид контроля: зачет с оценкой		

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**3,67**	**99**
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы технологии химического производства» (Б1.Б.19)

1. Цель дисциплины – формирование базовых знаний о современных процессах химической технологии и аппаратуре для их проведения, о закономерностях построения химико-технологических систем и организации химического производства в целом, а также о современных технологиях основных химических продуктов неорганической и органической природы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства;

− основные закономерности переноса импульса, энергии и массы;

− основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические;

− основные химические производства.

Уметь:

− составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;

− рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата;

− проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений.

− выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.

Владеть:

− методами расчета типовых процессов химической технологии;

− методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов;

− методами определения основных технологических показателей процесса;

− методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы химико-технологических процессов

1.1. Введение. Определение химической технологии как науки и способа производства. Классификация химических производств по различным признакам. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химико-технологический процесс. Понятие, структура, компоненты (процессы). Классификация и назначение отдельных процессов.

1.3. Физико-химические закономерности химико-технологических процессов. Стехиометрические закономерности. Степень превращения, выход продукта, избирательность процесса. Термодинамические закономерности химических процессов. Кинетические закономерности химических процессов.

Раздел 2. Типовые процессы и аппараты химической технологии

2.1. Моделирование как научный метод исследования процессов. Физическое и математическое моделирование. Теория подобия как научная основа физического моделирования. Теоремы подобия, критерии подобия и критериальные уравнения. Математическое моделирование - основной метод исследования химических процессов. Схема математического моделирования и

структура математической модели. Использование методов моделирования при исследовании и разработке химико-технологического процесса.

2.2 Основы гидравлики. Гидродинамические процессы.

Физические свойства жидкостей и газов. Основные уравнения гидростатики и их практическое применение. Перемещение газов и жидкостей. Критерии гидродинамического подобия. Уравнение Бернулли. Общие сведения о насосах и компрессорах, их основные характеристики. Основные типы насосов, используемых в химической промышленности.

2.3. Основы теплопередачи. Теплообменные процессы. Теплопроводность, уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи. Критерии теплового подобия. Основное уравнение теплопередачи. Тепловое излучение. Теплопередача излучением между телами. Назначение и виды теплообменных процессов и оборудования, основы их расчета.

2.4. Основы массопередачи. Массообменные процессы и аппараты.

Межфазный перенос. Условие и описание межфазного равновесия, термодинамические основы. Диаграммы фазового равновесия для различных систем. Кинетика межфазного переноса - механизм, основные дифференциальные и критериальные уравнения. Основное уравнение массопередачи. Основные массообменные процессы и аппараты - абсорбционные, адсорбционные, ректификационные. Аппаратурное оформление.

2.5. Химические процессы и реакторы.

Физико-химические закономерности химических процессов. Классификация химических процессов: гомогенные, гетерогенные, каталитические. Химические реакторы. Основы построения их математических моделей. Режимы идеального смешения и вытеснения, периодический и непрерывный, изотермический и с теплообменом. Основные закономерности, свойства, особенности, расчет, применение. Примеры реакторов для различных процессов.

Раздел 3. Химическое производство как химико – технологическая система

3.1. Химическое производство - основные определения, функции, структура, компоненты. Основные показатели химического производства - технические, экономические, эксплуатационные, социальные.

3.2. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

3.3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Системный анализ как научный метод исследования и разработки ХТС. Элементы и связи ХТС. Описание (модели) ХТС: химическая и операционная схемы. Графические схемы - функциональная, технологическая, структурная, операторная. Математическое описание ХТС. Примеры и использование. Задачи исследования (изучения) ХТС - синтез (разработка химико-технологического процесса) и анализ.

3.4. Анализ ХТС. Состояние ХТС. Материальный и тепловой балансы ХТС.

3.5. Синтез ХТС. Основные концепции создания ХТС: максимальное использование сырья и энергии, минимизация отходов, максимальная эффективность использования оборудования, - и способы их достижения. Однородные ХТС. Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.

Раздел 4. Основные химические производства

4.1. Технология неорганических веществ.

Производство серной кислоты. Виды серосодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Физико-химические основы и схемы контактного способа производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы. Физико-химические основы процесса абсорбции серного ангидрида, способы интенсификации, абсорбционная аппаратура. Пути повышения ресурсо- и энергоэффективности, интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА производства серной кислоты.

Технология связанного азота. Производство аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Катализаторы синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза. Технологическая схема производства аммиака.

Производство азотной кислоты. Окисление аммиака, аппаратурное оформление контактного узла. Окисление окиси азота. Физико-химические основы технологических процессов. Особенности процесса концентрирования азотной кислоты. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO3 под давлением 7,3 атм.

Минеральные удобрения и их классификация. Производство нитрата аммония, карбамида. Физико-химические условия и схемы производств. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

4.2. Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов. Характеристика топлив и смазочных масел, очистка и стабилизация топлив. Виды и состав сырья, основные направления переработки.

4.3. Промышленный органический синтез. Сырьевая база и исходные вещества.

Производство стирола. Физико-химические основы технологического процесса. Аппаратурное оформление. Технологическая схема.

Производство кислородсодержащих органических соединений. Получение синтез-газа. Синтез метанола. Физико-химические основы процесса. Синтезы продуктов на основе метанола.

4.4. Технология высокомолекулярных соединений.

Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена. Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения.

4.5. Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты).

Виды и применение продуктов силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство цемента. Получение Производство стекла и ситаллов. Производство керамики.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии

5.1. Перспективные источники сырья и энергии.

5.2. Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития.

5.3. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы.

5.4. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

5.5. Кластеризация химической промышленности

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 5		Семестр 6	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**252**	**3**	**108**	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**3,11**	**112**	**1,333**	**48**	**1,778**	**64**
Лекции (Лек)	1,778	64	0,89	32	0,889	32
Практические занятия (ПЗ)	0,889	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	-	-	0,444	16
Самостоятельная работа (СР):	**3,389**	**122**	**1,667**	**60**	**1,722**	**62**
Контактная самостоятельная работа	0,889	32	0,667	24	0,889	32
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	90	1	36	0,833	30
Вид контроля: зачет / экзамен	**0,5**	**18**	**-**	**-**	**0,5**	**18**

Виды учебной работы	Всего		5 семестр		6 семестр	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**189**	**3**	**81**	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**3,111**	**84**	**1,333**	**36**	**1,778**	**48**
Лекции (Лек)	1,778	48	0,889	24	0,889	24
Практические занятия (ПЗ)	0,889	24	0,445	12	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	12	-	-	0,444	12
Самостоятельная работа (СР):	**3,389**	**91,5**	**1,667**	**45**	**1,722**	**46,5**
Контактная самостоятельная работа	0,889	48	0,667	18	0,889	24
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	43,5	1	27	0,833	22,5
Вид контроля: зачет / экзамен	**0,5**	**13,5**	**-**	**-**	**0,5**	**13,5**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики и управления производством» (Б1.Б.20)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3).

Знать:

− основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;

− методы разработки оперативных и производственных планов;

− методы и способы оплаты труда.

Уметь:

− составлять отчеты по выполнению технических заданий;

− готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

− разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений.

Владеть:

− методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

− инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

1.1 Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2 Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

1.3 Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

1.4 Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

2.1 Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие - как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

2.2 Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3 Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

2.4 Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

3.1 Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

3.2 Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

3.3 Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов. Налоговая политика. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**57**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение» (Б1.Б.21)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий;

– ознакомление со способами оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств современных конструкционных и функциональных неорганических материалов;

– изучение методов и средств испытаний и диагностики современных конструкционных и функциональных неорганических материалов;

– ознакомление с технологиями производства материалов и готовых изделий на основе современных конструкционных и функциональных неорганических материалов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в

использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

− классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства;

− способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве;

− методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;

− принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации;

− установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.

Уметь:

− анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;

− выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;

− определять основные свойства промышленных материалов.

Владеть:

− методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами;

− навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, технико-экономическая эффективность их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения

Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов.

Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Свойства дислокаций. Диаграмма «плотность дефектов-прочность». Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамопроизвольная кристаллизация. Аморфные материалы. Аллотропические превращения металлов.

Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических испытаниях.

Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

Раздел 2. Металлические материалы

Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества

стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литьевые алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литьевые магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.

Основные причины коррозии металлов. Показатели коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Коррозия в жидкостях – неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Кинетика электрохимической коррозии. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств.

Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

Раздел 4. Неметаллические материалы

Неметаллические материалы. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические и экономические аспекты материаловедения и защиты материалов от коррозии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**60**
Реферат	0,6	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	40
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Аудиторные занятия:	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**45**
Реферат	0,6	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	30
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт» (Б1.Б.22)

1. Цель дисциплины – формирование мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать:

− научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

− социально-биологические основы физической культуры и спорта;

− влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

− способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;

− правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;

− историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;

− спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

− самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;

− осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;

− осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

− средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;

− должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. Предмет физическая культура и спорт.

Задачи и место курса в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. История спорта.

Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления, наши дни. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры. Специальные олимпиады.

Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны.

Раздел 2 Основы здорового образа жизни

2.1. Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.

Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой.

Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом.

Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. Биологические основы физической культуры и спорта.

Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление.

3.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья.

Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.

Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта.

Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов.

Юношеские олимпиады. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений.

4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра.

Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП.

Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.

Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста.

Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика.

Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.

Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности.

Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 6	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа (КР):	**2,0**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид контроля: зачет/зачет	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 6	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа (КР):	**2,0**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Лекции (Лек)	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид контроля: зачет/зачет	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление качеством» (Б1.В.01)

1. Цель дисциплины – формирование у студента современного взгляда на качество как объекта управления, обучение концептуальным основам и методологии управления качеством с учетом философии, всеобщего управления качеством (TQM).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– содержание основных понятий управления качеством;

– показатели качества и методы их оценки (установления);

– структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;

– порядок создания и внедрения СМК на предприятии;

– отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции основные принципы современного менеджмента качества.

Уметь:

– применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);

– пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;

– организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции.

Владеть:

– способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;

– навыками документирования процессов СМК организации;

– современными методами и инструментами управления качеством.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества

1.1. Понятие и сущность категории качество.

Терминология в области менеджмента качества. Понятие «качество». Принципы управления качеством. Факторы, влияющие на качество. Показатели качества продукции.

1.2. Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества. Контроль качества. Обеспечение качества. Управление и планирование качества. Менеджмент качества. Ф. Тейлор, А. Файоль, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исикава, Г. Тагути, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум.

1.3. Основные методы управления качеством. Метод Кайдзен, метод 6 сигм, метод 5 S, метод Poka-Yoke, метод Just In Time, метод Канбан, реинжиниринг, бенчмаркинг. Бережливое производство. Премии по качеству.

Раздел 2. Системы менеджмента качества

2.1. Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Концепция риск-ориентированного мышления. Цикл Деминга. Основные элементы СМК: планирование качества, лидерство, обеспечение деятельности, процессы жизненного цикла продукции, оценка результатов и улучшение.

2.2. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. График Гантта. Матрица ответственности. Внутренний аудит СМК. Документирование процессов СМК. Сертификация систем качества.

2.3. Оценка результативности систем качества. Самооценка. Показатели качества процессов. Алгоритм определения значения результативности и его интерпретация. Понятие самооценки. Самооценка на основе премий по качеству. Процедура самооценки по стандартам. Визуализация результатов самооценки. Мероприятия по улучшению качества и совершенствованию СМК.

2.4. Интегрированные системы менеджмента. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000. Стандарты OHSAS 18000. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия.

Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством

3.1 Мотивация как инструмент управления качеством. Вовлечение персонала. Иерархия потребностей Маслоу. Роль корпоративной культуры в повышении качества, методы ее оценки.

3.2. Управление качеством в сфере услуг. Основные свойства и виды услуг Критерии качества услуг. Методы оценки качества услуг. Защита прав потребителей.

3.3. Управление качеством жизни. Показатели качества жизни. Локальные и интегральные индикаторы качества жизни. Роль повышения качества жизни в устойчивом развитии общества.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,22**	**44**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,22**	**33**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология» (Б1.В.02)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов знаний: об основах измерений; о средствах и методах измерений; об организации и проведении измерений; об единицах физических величин; об обработке результатов измерений; ознакомление с системой обеспечения единства измерений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;

– организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);

– формально-логические основания измерения как процесса познания;

– основное уравнение измерений;

– физические шкалы и физические величины, используемые для измерений;

Уметь:

– использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции

– осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.

Владеть:

– методами математической обработки результатов измерений.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Измерение как процесс познания. Объекты познания. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины.

Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы.

1.1. Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.

Величина, размер физической величины, размерность физических величин. Единица физических величин, числовые значения физических величин. Основные, производные, дополнительные внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы. Определение и содержание основных единиц физических величин.

1.2. Системы единиц физических величин.

Системы единиц физических величин. Система СТС. Международная система СИ.

1.3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.

Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала абсолютная.

Раздел 2. Измерения. Средства измерений.

2.1. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.

Виды и классификация измерений. Метрологические характеристики измерений: принцип, метод, погрешность, сходимость и воспроизводимость результатов. Методы измерений. Погрешности результатов измерений: виды, классификация. Причины возникновения погрешностей. Методы их исключения. Последовательность выполнения измерений.

2.2. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.

Средства измерений, образцовые средства измерений. Характеристики средств измерений: принцип действия, отсчетное устройство, шкала, деление шкалы, диапазон, класс точности, калибровка и градуировка. Показатели качества СИ, их метрологические характеристики. Критерии надежности и пригодности средств измерений.

2.3. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствам измерений.

Поверочные схемы. Методы передачи размера единиц физических величин. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы длины, эталон единицы времени и частоты, эталон единицы силы тока, эталон единицы массы, эталон единицы температуры, эталон единицы силы света.

2.4. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности.

Систематические погрешности общие сведения. Инструментальные погрешности и их причины: конструктивные, износ, старение, неисправности, неправильная установка СИ, внешние влияния. Характер проявления и исключения погрешностей.

Случайные погрешности. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности. Причины случайных погрешностей: измерения с точки зрения теории вероятности.

2.5. Математическая обработка результатов измерений.

Оценка результатов прямых измерений. Исключение грубых погрешностей. Вычисление вероятности попадания случайной погрешности в заданный интервал. Уровень значимости. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Погрешность среднего арифметического. Доверительные интервалы и вероятности для среднего значения. Оценка результатов при малом, среднем и большом числе наблюдений. Оценка результатов косвенных измерений.

Раздел 3. Основы метрологического обеспечения

Нормативно-правовые основы метрологии. Организационные основы метрологии: метрологические службы и, научно-исследовательские метрологические центры и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Методика выполнения измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**360**	**4**	**144**	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**3,1**	**112**	**1,3**	**48**	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**5,9**	**212**	**2,7**	**96**	**3,2**	**116**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**		**4**	**108**	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**3,1**		**1,3**	**36**	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	1,33		0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33		0,44	12	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44		0,44	12	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**5,9**		**2,7**	**72**	**3,2**	**87**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**		**-**	**-**	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (Б1.В.03)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного анализа;

– теорию химических и физико-химических методов анализа;

– принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа.

Уметь:

– применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.

– проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;

– проводить расчеты на основе проведенных исследований;

– проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

– основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;

− приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок;

− методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;

− основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах.

1.1 Введение в современную аналитическую химию

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2. Специфика задач аналитической химии

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Дополнительно: Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3. Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса реактантов системы. Вычисление pH растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет pH, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительновосстановительные потенциалы. Дополнительно: Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные.

Химические и физико-химические способы определения pH растворов. Рав-новесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: Теория действия комплексообразующих ОР: учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ.

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: Инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (pT). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Дополнительно: Индикаторные погрешности и их оценка. Примеры.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонатов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка

на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа.

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристка спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потециометрических методах анализа и ионнообменной хроматографии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2,22**	**80**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР)	**2,78**	**100**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**2,22**	**60**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР)	**2,78**	**75**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы технического регулирования» (Б1.В.04)

1. Цель дисциплины – получение знаний в области технического регулирования: изучение нормативно-технической базы стандартизации, методов технического регулирования, правил аккредитации, экспертизы, способов оценки соответствия, изучение вопросов безопасного обращения продукции с учетом риска причинения вреда от опасных свойств продукции.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию;

– перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования;

– основы технического регулирования.

Уметь:

– применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;

– проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;

– применять методы контроля и управления качеством;

– анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;

– использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию.

Владеть:

– навыками использования основных инструментов управления качеством;

– навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;

– навыками оформления нормативно-технической документации.

3. Краткое содержание дисциплины

Семестр 5

Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике

1.1. Основы механизма технического регулирования

1.1.1. Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей»

Предмет техническое регулирование, ее инструментарий и прикладные области. Основные задачи технического регулирования. Регулирование рынка товаров. Основы механизма технического регулирования. Принципы и модели технического регулирования. Зарубежный и отечественный опыт развития технического регулирования.

1.1.2. Формы и методы регулирования рынка товаров

Технические регламенты и установление обязательных требований. Место стандартизации в современной экономике, стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

1.1.3. Основы механизма технического регулирования

Происхождение и содержание термина «техническое регулирование». Характеристика и взаимосвязь регулирующих мер.

1.1.4. Основные принципы технического регулирования

Методы технического регулирования.

1.2. Практика технического регулирования

1.2.1. Зарубежный опыт технического регулирования

Директивы Нового и Глобального подходов. Модульный принцип оценки соответствия в ЕС. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

1.2.2. Развитие технического регулирования

Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.

1.2.3. Технические регламенты

Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.

1.2.4. Закон «О стандартизации в РФ»

Место стандартизации в современной экономике. Стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

Семестр 6

Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия

2.1. Анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация и другие формы подтверждения соответствия

2.1.1. Государственный контроль (надзор)

Международный и зарубежный опыт проведения государственного контроля (надзора). Государственный контроль в РФ.

2.1.2. Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия

2.1.3. Аккредитация

Принципы и объекты аккредитации. Организация работ по аккредитации. Формирование национальной системы аккредитации. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

2.1.4. Испытания

Основные понятия в области испытаний. Испытания при разработке продукции. Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия.

2.2 Подтверждение соответствия

2.2.1. Формы и схемы подтверждения соответствия

Понятие подтверждения соответствия. Европейский подход к формам и схемам подтверждения соответствия. Формы и схемы подтверждения соответствия в РФ.

2.2.2. Обязательное подтверждение соответствия

Обязательное подтверждение соответствия в ЕС. Организация и порядок проведения обязательного подтверждения соответствия в РФ по ФЗ №184.

2.2.3. Добровольная сертификация

Принципы и организация добровольной сертификации. Добровольная сертификация продукции. Добровольная сертификация услуг. Добровольная сертификация персонала.

2.3. Информационное обеспечение

2.3.1. Принципы построения системы информационного обеспечения

Принципы построения системы информационного обеспечения. Информация о системах сертификации. Документы по оценке соответствия. Информация об аккредитованных объектах. Информация о сертификатах соответствия, о декларациях о соответствии.

2.3.2. Документы по оценке соответствия

Документы по оценке соответствия. Общесистемные вопросы информационного обеспечения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего часов		Семестр 5		Семестр 6	
	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**8**	**288**	**5**	**180**	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**2,67**	**96**	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**4,33**	**156**	**2,67**	**96**	**1,67**	**60**
Вид контроля: экзамен / зачет	**1**	**36**	**1**	**36**	**-**	**-**

Виды учебной работы	Всего часов		Семестр 5		Семестр 6	
	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**8**	**216**	**5**	**135**	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**2,67**	**72**	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**4,33**	**117**	**2,67**	**72**	**1,67**	**45**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Высшая математика» (Б1.В.05)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

− основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;

− математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

− основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

− выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

− использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

− выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

− использовать основные методы статистической обработки данных;

− применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

− основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

− методами статистической обработки информации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Семестр 3

Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго и n-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

4 семестр

Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение,

распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

Раздел 6. Математическая статистика.

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t-распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ2-распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В акад. час	В зач. един.	В акад. час	В зач. един.	В акад. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**	**5**	**180**	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**3,11**	**112**	**1,78**	**64**	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	1,33	48	0,89	32	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**4,89**	**176**	**2,22**	**80**	**2,67**	**96**
Вид контроля: экзамен/зачет	**1**	**36**	**1**	**36**	**-**	**-**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В астр. час	В зач. един.	В астр. час	В зач. един.	В астр. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**	**5**	**135**	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**3,11**	**84**	**1,78**	**48**	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	1,33	36	0,89	24	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**4,89**	**132**	**2,22**	**60**	**2,67**	**72**
Вид контроля: экзамен/зачет	**1**	**27**	**1**	**27**	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Организация и технология испытаний» (Б1.В.06)

1. Цель дисциплины – подготовка студентов к выполнению и решению организационно-управленческих и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14).

Знать:

– классификацию воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;

– организацию и проведение испытаний, систему испытаний;

– методы и средства испытаний.

Уметь:

– определять виды испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;

– уметь выбрать средства измерений испытательных режимов и значений параметров продукции;

– уметь разрабатывать методики и программы испытаний.

Владеть:

– организацией проведения испытаний;

– навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля;

– навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организация испытательных работ.

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи курса. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Система испытаний продукции (СИП). Принципы СИП. Цель и задачи испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.

1.2. Классификация испытаний Классификация испытаний. Виды испытаний в зависимости от ЖЦП, уровня проведения, условий и места проведения, периода проведения, по внешним воздействующим факторам, по определяемым характеристикам объекта, по результатам воздействия. Категории испытаний продукции. Характеристика каждого вида испытаний. Классификация и учет внешних воздействующих факторов. Условия и место проведения испытаний.

1.3. Подготовка испытаний Общие положения и требования обеспечения единства испытаний. Техническая база, нормативно-методическая основа испытаний. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний. Испытательное оборудование. Испытательные стенды. Измерительно-информационные системы. Планирование процесса испытаний. План-график испытаний. Подготовка средств измерений и технической документации к испытаниям. Комплектация испытаний средствами измерений. Оценка технического уровня средств измерений. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Карта технического уровня и качества.

Раздел 2. Технология испытаний.

2.1. Способы проведение испытаний Способы проведение испытаний. Испытания с восстановлением и без восстановления. Испытания на функционирование. Имитация внешних воздействующих факторов и их воспроизведение.

2.2. Последовательность проведения испытаний Программа испытаний. Содержание. Объект, цель, задачи испытаний. Виды и последовательность проверяемых параметров и показателей. НТД на методы испытаний. Общие условия испытаний. Анализ и оценка полученных результатов при проведении испытаний. Развитие методов испытаний. Требования к обработке, оценке точности и оформлении результатов испытаний. Математическое обеспечение обработки данных испытаний. Обработка и оценка точности полученных при испытаниях данных. Методика обработки результатов испытаний. Перечень и характеристики технической документации по результатам испытаний. Технический отчет о выполненных испытаниях.

2.3. Аккредитация испытательных лабораторий Цели и задачи аккредитации испытательных подразделений. Требования к испытательным лабораториям. Структура испытательных лабораторий. Требования к персоналу и уровни квалификации персонала, производственным площадям. Организация деятельности испытательных лабораторий.

Раздел 3. Испытания на опасные воздействия.

3.1. Испытание на механические воздействия Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Методика испытаний. Средства испытаний.

3.2. Испытания на климатические воздействия Цель испытаний. Характеристика климатических факторов. Комплексные климатические воздействия. Методика испытаний. Средства испытаний: термовлаго-барокамеры.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Вид итогового контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Вид итогового контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Планирование и организация эксперимента» (Б1.В.07)

1. Цель дисциплины – формирование у студента актуальных представлений об эксперименте как неотъемлемой части современной научно-исследовательской деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности;

– историю и современные тенденции экспериментальной деятельности;

– отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач;

– ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности;

Уметь:

– применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента;

– интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента;

– оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования;

Владеть:

– современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности

1.1. Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.

1.2. Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач.

1.3. Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.

Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента

2.1. Критерии оценки эффективности эксперимента.

2.2. Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.

2.3. Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.

2.4. Применение математического прогнозирования для осуществления экспертизы и аудита исследуемых процессов и явлений на основе данных уточняющего эксперимента, с учетом специфики систем менеджмента качества (СМК), принятых на производстве или в научно-исследовательской организации.

Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента

3.1 Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.

3.2. Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.

3.3. Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Квалиметрия» (Б1.В.08)

1. Цель дисциплины – изучение принципов измерения и оценки качества в сочетании с проблемой управления качеством.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– основные понятия квалиметрии;

– основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг);

– способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости/

Уметь:

– произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.

Владеть:

– навыками оценки уровня качества продукции.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы квалиметрии

1.1. Общие сведения о квалиметрии

Основные понятия и определения в области качества продукции, основная квалиметрическая терминология. Квалиметрия: история возникновения, принципы, задачи и современное состояние в стране и за рубежом. Взаимосвязь квалиметрии с разными науками. Разновидности направлений квалиметрии.

1.2. Основные методы квалиметрии

Точный, упрощенный, приближенный, экспертный, аналитический, смешанный методы. Их достоинства и недостатки. Квалиметрические шкалы. Определение и описание ситуации оценивания. Алгоритм квалиметрической оценки. Классификация показателей качества. Разработка методики оценивания качества. Правила разработки методики оценки качества.

Раздел 2. Оценка уровня качества

2.1. Основы технологии квалиметрии Построение дерева свойств. Требования к дереву свойств. Правила построения дерева и поддерева свойств. Выявление оцениваемых показателей. Определение коэффициентов весомости. Определение эталонных и браковочных значений показателей. Классификации методов оценки качества. Оценка качества по важнейшему и обобщенному показателям. Дифференциальный, комплексный, смешанный и интегральный методы оценки качества. Оценка качества по экономической эффективности.

2.2. Экспертная оценка качества

Особенности технологии экспертной оценки качества. Экспертные оценки в квалиметрии. Недостатки и возможные ошибки экспертного оценивания. Отбор экспертов. Виды анкетирования. Экспертная оценка с помощью метода ранжирования. Попарное сопоставление в экспертном методе Обработка данных экспертизы.

Раздел 3. Актуальные проблемы

3.1. Актуальные проблемы квалиметрии

Количество свойств, которые необходимо учитывать. Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества. Оценка качества и параметр времени.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,22**	**44**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,22**	**33**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология разработки стандартов и нормативной документации» (Б1.В.09)

1. Цель дисциплины – формирование системного представления об организации и технологии проведения работ по разработке технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

− принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним;

− законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качества;

− порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.

Уметь:

− определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;

− применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;

− разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.

Владеть:

− навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования;

− навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов;

− навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации;

− навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организация работ по стандартизации

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.

1.1. Техническое регулирование и вопросы стандартизации

Общие положения в области технического регулирования. Цели и задачи Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Концепции и программы комплексной стандартизации, программы работ международных организаций по стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации, Федеральных законов: «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ и «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ.

1.2. Документы в области стандартизации

Организация работ по стандартизации. Характеристика основополагающих стандартов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации. Основные документы в деятельности промышленного предприятия. Принципы разработки нормативных документов.

Раздел 2. Разработка технического регламента

2.1. Технология создания технического регламента

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене технического регламента. Порядок разработки технического регламента.

2.2. Основные структурные элементы технических регламентов

Форма изложения. Требования, включаемые и не включаемые в технический регламент. Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Требования к производственным процессам. Систематизация работы с нормативными актами с учетом технологической наследственности. Ссылки на стандарты в техническом регламенте. Выбор форм и схем подтверждения соответствия продукции при разработке технических регламентов.

Раздел 3. Разработка национального стандарта

3.1. Процедуры разработки стандарта

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене национального стандарта. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты. Гармонизация национальных стандартов с международными требованиями.

Организация разработки стандарта, составление технического задания, разработка проекта стандарта, экспертиза проектов стандарта, принятие, регистрация, издание, обновление и отмена стандарта. Структура национального стандарта.

Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий

4.1. Общие положения о стандартах организации

Система стандартов организации. Структура и правила разработки стандартов организаций (СТО).

4.2. Общие положения о технических условиях

Построение и изложение технических условий (ТУ). Согласование и утверждение ТУ.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы анализа» (Б1.В.10)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам инструментальных (физико-химических) методов химического анализа (ИМХА), наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– теоретические основы методов ИМХА;

− процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА;

− рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах;

− основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.

Уметь:

− применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач.

Владеть:

− методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике;

− системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;

− оценкой возможностей метода анализа;

− основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Спектральные методы анализа

Общая характеристика ФХМА. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Оценка предела обнаружения с использованием формулы Кайзера и стандартного отклонения минимального детектируемого сигнала по ИЮПАК. Линейный диапазон определяемых концентраций. Стандартные образы состава. Основные аналитикометрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, границы диапазонов определяемых содержаний, селективность, прецизионность, правильность, экспрессность. Методаы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.

Методология ФХМА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок). Аналитические и метрологические характеристики различных инструментальных методов. Понятие об аттестованной методике. Проблемы выбора метода анализа. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

Общая характеристика спектральных методов анализа. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Качественная характеристика аналитического сигнала. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы и способы регистрации спектра. расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Количественный анализ. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

Аналитическая молекулярная спектроскопия. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Методы спектрофотометрического титрования.

Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ.

Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности дисперсной системы с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Сравнительная характеристика аналитических сигналов в турбидиметрии и нефелометрии. Требования, предъявляемые к используемым аналитическим реакциям.

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация. Классификация электродов в электрохимических методах анализа. Поляризуемые и неполяризуемые

электроды. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям.Возможности ЭХМА.

Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Аналитический сигнал в кондуктометрии. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на вид кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода. Примеры определений. Высокочастотное титрование. Возможности метода.

Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциал электрода как аналитический сигнал. Ионометрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (pH-метрия, ионометрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.

Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография. Поляро-граммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича. Потенциал полуволны как качественная характеристика аналитического сигнала. Выбор и назначение полярографического фона. Предельный диффузионный ток как количественная характеристика аналитического сигнала. Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема амперометрического титрования. Кривые титрования. Примеры практического использования метода.

Кулонометрический метод анализа

Классификация методов кулонометрии. Количество электричества как аналитический сигнал. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза. Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода и аналитического сигнала.

Раздел 3. Хроматографические методы анализа.

Общая характеристика хроматографических методов. Теоретические основы хроматографических методов. Хроматограмма. Параметры удерживания. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ. Коэффициент распределения. Основное уравнение хроматографии. Связь формы выходной кривой с изотермой распределения в колоночной хроматографии. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера.

Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода.

Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы. Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Идентификация компонентов разделяемых смесей с помощью логарифмических индексов удерживания. Способы количественного анализа. Примеры практического использования газовой хроматографии.

Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостноадсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Уравнение Нокса. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Примеры практического использования ВЭЖХ. Распределительная бумажная хроматография. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала. Область применения. Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования. Ионообменная и ионная хроматография.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Катиониты и аниониты. Коэффициент селективности. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Аналитические возможности метода.

Автоматический и автоматизированный анализ. Другие методы анализа. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ. Понятие об аналитической масс-спектрометрии. Сущность метода. Анализ органических веществ. Элементный анализ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аудит системы качества» (Б1.В.11)

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области аудита качества, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

Знать:

– понятия об аудите системы качества и его видах;
– классификацию аудитов качества;
– понятие о планировании и подготовке аудитов качества;
– документацию по проведению аудита;
– обязанности ответственность и права аудиторов;
– порядок проведения и завершения аудита;
– компетентность и качества аудиторов.

Уметь:

– составлять программу аудита;
– разбираться в рабочей документации аудита системы качества;
– собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита;
– составлять индивидуальный отчет аудитора.

Владеть:

– навыками решения задач аудита системы качества.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные термины и определения в области аудита.

Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита

1.1. Аудит системы качества, термины, определения, классификация

Понятие аудит. Сферы применения аудита. Аудит системы качества, термины, определения. Три основных вида аудита качества, их характеристики. Инициаторы аудита и его цели. Философия аудита. Классификация возможных аудитов качества и их организационные принципы, основные этапы аудита.

1.2 Программа и план аудита

Управление программой аудита. Формирования группы по аудиту. Определение целей области и критериев аудита. Предварительный контакт и уведомление об аудите. Опросные листы. Предварительный анализ документов. Подготовка плана аудита и рабочих документов. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту. Обязанности и права аудиторов.

Раздел 2. Проведение и завершение аудита.

2.1 Технология проведения аудита

Предварительное совещание. Технология проведения аудита. Роль и ответственность сопровождающих лиц.

2.2 Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание

Сбор и проверка информации, обмен ее во время аудита. Наблюдения аудита, доказательство, анализ, оценивание. Идентификация несоответствий.

2.3 Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета

Подготовка заключения аудита и проведение заключительного совещания. Подготовка отчета, утверждение и рассылка. Хранение документов. Окончание аудита.

Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов

3.1 Знания и навыки

Общие положения. Знания и навыки. Образование, практический опыт, обучение аудиту и опыт проведения аудита, повышение уровня профессионализма.

3.2 Качества аудитора

Процесс оценивания аудиторов. Качества аудитора.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,17**	**78**
Вид контроля: экзамен	**0,5**	**18**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,17**	**58,5**
Вид контроля: экзамен	**0,5**	**13,5**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции»
(Б1.В.12)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами профессиональных знаний, умений, владений и в формировании компетенций по техническому регулированию в области безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные вещества.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;

– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;

– основные требования к технической компетентности и независимости испытательных лабораторий;

– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования

– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

Уметь:

– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;

– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности;

– планировать испытания с целью подтверждения соответствия продукции требованиям безопасного обращения;

– разработать, представлять на утверждение, применять и проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.

Владеть:

– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции

1.1. Разнообразие химической продукции

Качество продукции и инструменты обеспечения качества. Обеспечение безопасности продукции, защита прав потребителя.

1.2. Техническое регулирование в области обращения химической продукции Технические регламенты и стандарты. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Формы подтверждения соответствия химической продукции: сертификация, декларирование. Участники подтверждения соответствия. Этапы подтверждения соответствия продукции. Аккредитация. Аттестация. Испытания. Знак соответствия, знак обращения на рынке. Сертификат соответствия. Декларация соответствия. Государственный контроль и надзор.

Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции

2.1. Системы безопасного обращения химической продукции

Состояние системы безопасного обращения химической продукции в Российской Федерации. Европейский регламент REACH; Рекомендации ООН ST/SG/AC.10/30 «Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС)». (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS).

2.2. Стандартизация химической продукции

Гармонизация стандартов. Технический регламент о безопасности химической продукции. Технические регламенты на химическую продукцию. Стандартизация разнообразной химической продукции. Технические комитеты по стандартизации химической продукции.

2.3. Паспорт безопасности химической продукции

Идентификация химической продукции. Классификация опасности химической продукции. Паспорт безопасности. Предупредительная маркировка. Классификация опасных свойств химических веществ, входящих в состав химической продукции, и химической продукции в целом. Регистрация веществ, входящих в состав химической продукции. Разрешение на допуск в обращение химической продукции, содержащей запрещенные для обращения вещества.

2.4. Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям

Оценка соответствия химической продукции. Система сертификации химической продукции. Особенности сертификации химической продукции. Порядок сертификации химической продукции. Описание и применение схем сертификации.

Раздел 3. Испытательные лаборатории

3.1. Аккредитация лабораторий

Аккредитация химических и аналитических лабораторий**.** Системы аккредитаций: аналитических лабораторий (центров) САЛ и др. Правила, порядок и способы отбора образцов разнообразной химической продукции. Протокол испытаний. Требования к упаковке и маркированию образцов.

3.2. Стандарты GLP

Соответствие принципам надлежащей лабораторной практики (GLP). Стандарты GLP. Цели, задачи и принципы надлежащей лабораторной практики. Внедрение GLP ОЭСР и взаимное признание доклинических исследований в Российской Федерации.

Раздел 4. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)

4.1. Техническое регулирование в ЕАЭС

Технические регламенты и стандарты на химическую продукцию потребительского назначения (лакокрасочная продукция, бытовая химия, пестициды и др.).

4.2. Условия и порядок ввоза продукции

Условия и порядок ввоза продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). Признание зарубежных сертификатов. Отказное письмо.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 7		Семестр 8	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**8**	**288**	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**2,67**	**96**	**1,78**	**64**	**0,89**	**32**
Лекции (Лек.)	1,333	48	0,89	32	0,444	16
Практические занятия (ПЗ)	1,333	48	0,89	32	0,444	16
Самостоятельная работа (СР):	**4,33**	**156**	**2,22**	**80**	**2,11**	**76**
Реферат	1	36	-	-	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	120	2,22	80	1,11	40

Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 7		Семестр 8	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**8**	**216**	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**2,67**	**72**	**1,78**	**48**	**0,89**	**24**
Лекции (Лек.)	1,333	36	0,89	24	0,444	12
Практические занятия (ПЗ)	1,333	36	0,89	24	0,444	12
Самостоятельная работа (СР):	**4,33**	**117**	**2,22**	**60**	**2,11**	**57**
Реферат	1	27	-	-	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	90	2,22	60	1,11	30
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Учебно-исследовательская работа» (Б1.В.13)

1. Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций и приобретение навыков в области стандартизации и сертификации посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения учебно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области.

Уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

– методами научных исследований и методиками проведения экспериментов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Обзор литературных данных по тематике впускной квалификационной работы

1.1 Обоснование актуальности работы и определение задач исследования.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о учебно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

Раздел 2. Проведение исследований по изучению нормативно-правовой базы производства.

2.1. Ознакомление с элементами аудита производства.

Цели и задачи аудита. Форы и методы его проведения. Отчетная документация по аудиту.

2.2. Изучение принципов построения системы менеджмента качества на производстве.

Организационная структура СМК. Нормативно-правовая база СМК.

Раздел 3. Проведение исследований по изучению вопросов организации производства.

3.1. Изучение методов и средства технического регулирования применительно к условиям производства.

3.2. Изучение вопросов жизненного цикла продукции

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных. единицах	В академ. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**48**
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**96**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных. единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**36**
Практические занятия (ПЗ)	1,3	36
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**72**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (Б1.В.14.)

1 Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать:

– научно-практические основы физической культуры и спорта;

– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;

– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;

– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

– выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;

– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;

– осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;

– выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;

– должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;

– техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;

– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта.

1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.

2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека). Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении). Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения. Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламнопропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения.

2. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий.

3. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований:

– классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные;

– командные, лично-командные, личные;

– международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза);

– очные, заочные.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования.

4. Инвент-менеджмент в спорте.

5. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система.

6. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

7. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Нравственные отношения в спорте. Честность. Отношение к сопернику.

8. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»).

9. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов.

10. Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей.

11. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.

12. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**328**	**32**	**66**	**66**	**66**	**66**	**32**
Контактная работа (КР):	**328**	**32**	**66**	**66**	**66**	**66**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	328	32	66	66	66	66	32
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Вид учебной работы	В астроном. часах	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**246**	**25**	**49**	**49**	**49**	**49**	**25**
Контактная работа (КР):	**246**	**25**	**49**	**49**	**49**	**49**	**25**
Практические занятия (ПЗ)	246	25	49	49	49	49	25
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инженерная психология» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний в области психологии организации деятельности людей в системе «человек - техника», развитие профессионально важных качеств будущего специалиста.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

Знать:

– основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.);

– профессионально важные качества значимые для будущей специальности;

– психологическую сущность общения; - конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций;

– психологические особенности развития коллектива.

Уметь:

– работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации;

– анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания.

Владеть:

– навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности;

– навыками межличностного общения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Психология человека и его профессиональная деятельность

1.1. Общая характеристика психологии как науки. Методы психологии

История становления психологии как самостоятельной науки. Предмет, методы и задачи современной психологии. Психика человека как системное свойство высокоорганизованной материи. Психологические характеристики сознания. Человек во взаимосвязи с окружающим миром. Человек: индивид, личность, индивидуальность. Отрасли психологии. Инженерная психология и психология труда.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Личность в системе межличностных отношений.

1.3. Личность и ее психические свойства

Темперамент и характер в структуре личности. История становления типологии темпераментов. Характеристика типов темперамента. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Черты характера и его формирование характера.

1.4. Познавательные процессы личности

Общая характеристика познавательных процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество.

1.5. Эмоционально-волевые процессы личности

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Методы управления функциональными состояниями.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.).

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация.Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов.

2.6. Психология совместного труда

Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы. Особенности совместимости членов группы. 2.7. Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность.

Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности.

2.8. Стресс и его профилактика

Психология стресса. Приемы управления эмоциональными состояниями. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**32**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**76**
Реферат/Самостоятельная практическая работа	1,1	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	38
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**24**
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**57**
Реферат/Самостоятельная практическая работа	1,1	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	28,5
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. Цель дисциплины – формирование у студента целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

Знать:

– основные направления социологического анализа общественных отношений;

– типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;

– социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов.

Уметь:

– применять методы социологических исследований в социальных практиках;

– критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;

– определять специфику социального взаимодействия;

– анализировать состояние социальных институтов и процессов.

Владеть:

– понятийным аппаратом социологии;

– теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;

– навыками анализа социальных институтов и процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие и история социологии

1.1 Социология как наука и учебная дисциплина

Объект и предмет социологии, ее связь с другими общественными науками и отличие от них. Новаторский подход О. Конта. Понятие «социальное» и его роль в социологическом познании. Структура современного социологического знания. Основные уровни социологической теории.

Функции социологии: методологическая, познавательная, прогностическая, прикладная (социотехническая), воспитательная. Значение социологического знания для профессиональной деятельности специалистов.

1.2. История развития социологической мысли

Философские концепции социологической мысли античности (Геродот, Платон, Аристотель, Демокрит и др.). Религиозная концепция социально-политической мыслии. Гражданская концепция социологической мысли (Н. Макиавелли, Т. Гоббс, Ж. Ж. Руссо, Д. Локк и др. Возникновение социологии как науки (О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Г. Зиммель, П. Сорокин, Л. Козер.Э. Дюркгейм, М. Вебер и др.). Становление отечественной социологии в конце 80-х – начале 90 гг. XX века.

1.3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

Социальное действие – это любое проявление социальной активности (деятельность, поведение, реакция, позиция и пр.), ориентированное на других людей.

Вебер выделяет четыре типа социального действия: 1) целерациональное действие; 2) ценностно – рациональное; 3) традиционное действие; 4) аффективное действие.

Т. Парсонс: «общая система человеческого действия», которая включает: социальную, культурную и личностную структуры.

Социальное взаимодействие – это процесс непосредственного или опосредованного взаимодействия социальных субъектов (акторов) друг на друга. Это процесс обмена действиями между двумя и более акторами.

Социальное поведение – это качественная характеристика социального действия и взаимодействия; это то, как человек ведет себя в той или иной ситуации, в той или иной социальной среде. Социальный контроль.

1.4. Социологические исследования

Конкретное социологическое исследование. Решения определенных социальных (в том числе научно-теоретических) проблем. Понятие «Социальный факт».

Этапы конкретного социологического исследования. 1.Теоретическая подготовка исследования. 2. Сбор конкретной социальной информации (социальных фактов). 3. Методы обработки и анализа социологической информации. Обработка и анализ полученных данных, формулирование выводов и рекомендаций.

Раздел 2. Общество

2.1. Общество как целостная социокультурная система

Определение понятия «общество». Основные признаки общества. Основными признаками общества являются: 1) наличие общей территории; 2) наличие социальной структуры; 3) автономность и самодостаточность; 4) определенное социокультурное единство (общность культуры). Рассмотрим каждый из перечисленных признаков.

Типология общества. Доиндустриальная и аграрная цивилизация. Индустриальная цивилизация. Постиндустриальная цивилизация.

Подсистемы общества. Социальные институты.

2.2. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

2.3. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

2.4. Личность – основной элемент общества Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел 3. Социальные институты

3.1. Социология семьи

Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

3.2. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

3.3. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма.

3.4. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**32**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**76**
Реферат/Самостоятельная практическая работа	1,1	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	38
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**24**
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**57**
Реферат/Самостоятельная практическая работа	1,1	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	28,5
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы маркетинга» (Б1.В.ДВ.02.01)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, представлений в области маркетинга и менеджмента, включая методологические основы и закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию маркетинга и менеджмента в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности бакалавров.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

Знать:

– принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;

– теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;

– принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;

– методы и технологии принятия и реализации управленческих решений;

– основные принципы продвижения товара на рынок

Уметь:

– составлять заявки на оборудование;

– разрабатывать техническую документацию;

– принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;

– собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;

– работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;

– распределять обязанности и ответственность;

– использовать методы мотивации персонала;

– контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

– навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;

инструментами эффективного управления.

– методами руководства персоналом;

– инструментами эффективного управления предприятием.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

Тема 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы маркетинга».

Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теории управления в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Генезис теории управления: управленческие революции, возникновение научной теории управления, истоки и тенденции развития российского управления. Закономерности и принципы управления: субъективные и объективные факторы в управлении.

Тема 2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления.

Система управления: понятие системы управления, распределение функции, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура и ее виды. Основные понятия эффективности управления. Показатели эффективности управления.

Раздел 2. Основы маркетинга.

Тема 3. Предмет маркетингового анализа.

Маркетинговые исследования. Разработка маркетинговой стратегии компании. Маркетинговая среда и ее компоненты.

Тема 4. Сегментирование и позиционирования товара, товарная политика.

Понятие товара, классификация. Конкурентоспособность товара. Жизненный цикл товара. Политика ценообразования. Продвижение товара. Каналы продвижения. Разработка системы сбыта на предприятии. Стратегии охвата рынка.

Раздел 3. Управление персоналом.

Тема 5. Власть в системе управления.

Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления: понятие и типология власти. Власть и авторитет менеджера. Признаки, факторы и проявления неуправляемости. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления: процессы формирования и основные составляющие лидерства, формальные и неформальные факторы лидерства. Проявление лидерства в стиле управления. Тенденция развития стиля управления.

Тема 6. Мотивационные основы управления и конфликты.

Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности человека и их роль в управлении, основные понятия и логика процесса мотивации, факторы формирования мотивов труда.

Использование мотивации в практике менеджмента. Факторы эффективности мотивации; современные концепции мотивации. Групповая динамика и конфликты: роль группы в поведении и деятельности человека, формирование групп. Взаимодействия в группе и в организации. Возникновение, проявление и разновидности конфликтов. Влияние конфликтов на управление.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	**1,11**	**40**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	**1,11**	**30**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление проектами» (Б1.В.ДВ.02.02)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования предприятий в системе национальной экономики, обучение экономическому мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

Знать:

– законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;

– этапы разработки и осуществления, а также структуру построения проекта;

– типы организационных структур, применяемых в проектах, их основные параметры и принципы их проектирования;

–принципы целеполагания, виды и методы планирования деятельности внутри проекта;

– классификацию проектов и их специфические особенности

Уметь:

– рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие проект;

– использовать информацию, полученную в результате маркетинговых исследований;

– использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;

– выявлять и оценивать риски проекта;

– оценивать наличие или отсутствие воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую ситуацию вокруг проекта.

Владеть:

– современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро-, мезо- и макроуровне;

– навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений, особенно важными для командной работы по выполнению проекта;

– принципами отбора инвестиционных проектов на предприятии, оценкой жизнеспособности проекта.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы управления проектами

1.2. Процессы управления проектами. Понятие управления проектом. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектноориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления. Жизненный цикл системы. Методы управления системами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Примеры процессов в управлении проектами.

1.2. Функциональные области управления проектами. Управление предметной областью проекта. Стадии процесса управления предметной областью проекта. Основные задачи стадий процесса управления предметной областью проекта. Структурная декомпозиция проекта, как основа определения предметной области проекта. Управление проектом по временным параметрам. Определение календарного плана проекта и его разновидности. Понятия временных параметров и критериев в управлении проектами. Стадии процесса управления проектом.

Раздел 2. Организационный цикл управления проектами

2.1. Управление поставками и контрактами. Стадии процесса управления поставками и контрактами в проекте. Основные задачи стадий процесса управления поставками и контрактами в проекте. Поставки в проекте. Разновидности контрактов. Тендерная документация и торги. Заключение контрактов. Администрирование контрактов. Методы планирования контрактов и поставок.

2.2. Управление персоналом, управление качеством в проекте. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Основные задачи стадий процесса управления персоналом в проекте. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта. Формирование команды проекта. Организация и управление успешной работы команды проекта. Понятия качества и управления качеством в проекте. Отечественные и зарубежные стандарты качества управления проектами. Стадии процесса управления качеством в проекте ИСО-9000. Методы обеспечения и контроля качества в проекте.

Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом

3.1. Проект как система. Системный анализ проекта. Методы и средства системного подхода к проекту. Понятие и определение цели и стратегии проекта. Взаимосвязь целей и задач проекта. Понятие и правила построения структур проекта. Принципы структурной декомпозиции проекта. Окружения проекта. Внутренняя среда проекта. Состав участников проекта. Роль, функции и взаимодействие основных участников. Понятие команды проекта, состав и функции членов команды. Место и роль управляющего проектом. Современные требования к менеджеру проекта, права и обязанности. Понятия руководства и лидерства. Влияние и власть. Виды организационных структур: функциональная, проектная, матричная, смешанная, их сравнительная характеристика.

3.2. Управление стоимостью и финансами проекта, управление рисками. Факторы, влияющие на стоимость проекта. Стадии процесса управления стоимостью и финансами проекта. Разновидности рисков в проекте. Стадии процесса управления риском в проекте. Основные задачи стадий процесса управления риском в проекте. Методы прогнозирования и определения рисков. Методы оценки рисков. Методы реагирования на рисковые события в проекте. Методы контроля и регулирования мероприятий по снижению рисков в проекте

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	**1,11**	**40**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	**1,11**	**30**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика» (Б1.В.ДВ.03.01)

1. Цель дисциплины – научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации процессов инженерных с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

– вычислительные и алгоритмические аспекты, необходимые для применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;

– методы и алгоритмы для решения инженерно-технических расчетных задач.

Уметь:

– формализовать задачи вычислительной математики;

– применять полученные знания при решении практических инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики, с использованием современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB.

Владеть:

– методами применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;

– способностью постановки и решения инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики и навыками интерпретации и применения получаемых результатов.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

Раздел 1. Характеристика методов вычислительной математики и их особенности. Основные этапы решения задач численными методами на компьютерах.

Тема 1.1. ПКМ MATLAB для решения задач вычислительной математики. Разработка программ на языке MATLAB и варианты их структур. Скрипты и функции. Стандартные и нестандартные функции языка MATLAB.

- Организация рабочего стола Desktop Layout;
- Основные операции в Command Window;
- Основные операции в Editor;
- Использование скриптов и функций при реализации алгоритмов;
- Реализация линейного алгоритма (структура «следование»);
- Разветвляющиеся алгоритмы (структура «ветвление» с одним условием,
- несколькими условиями, со списком условий. if, switch); использование логических операций and, or, not;
- Реализация структур «повторение» (циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с отдельным отсчетом итераций (for, while, break, continue); с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах);

Тема 1.2 Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для решения задач вычислительной математики численными методами

- Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;
- Функции с числовым выводом результатов в Command Window;
- Функции с записью результатов в файл;
- Функции, вложенные в главную функцию;
- Функции с переменным числом аргументов;
- Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как
- аргумент;

Раздел 2. Выполнение матричных операций на языке MATLAB и решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 2.1. Вычисление обратных матриц и умножение матриц на языке MATLAB.

- Особенности операций с матрицами в среде MATLAB.
- Алгоритмы обращения матриц, использование решателя inv
- Преобразование числового и символьного представления переменных strcat,
- int2str, num2str;
- Определение длины, минимума, максимума и среднего значения массива с
- использованием функций length, min, max, mean,
- Сортировка массива sort;

Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса и методом простых итераций; применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Определение совместности и единственности решения СЛАУ (вычисление ранга матрицы(rank) и определителя (det) ;
- Алгоритмы решения СЛАУ – метод Гаусса, метод простой итерации
- Решение СЛАУ средствами MATLAB - linsolve

Тема 2.3. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

- Вывод расчетных соотношений числа обусловленности СЛАУ
- Функция MATLAB для вычисления числа обусловленности - cond;

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной независимой переменной

Тема 3.1. Определение критерия Стьюдента и оценка величины доверительного интервала для одной измеряемой величины.

- Характеристика статистических методов обработки измерения одной величины;

- Ошибки измерений (случайные, систематические, грубые);
- Методика отбраковки грубых измерений, использование U – критерия;
- Точечные оценки результатов измерений, их физический смысл и расчетные соотношения;
- Доверительный интервал. Использование критерия Стьюдента для оценки величины доверительного интервала для одной измеряемой величины

Тема 3.2. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Использование метода наименьших квадратов (МНК) для решения задачи
- аппроксимации;
- Подбор коэффициентов по МНК при построении полиномиальной
- зависимости с использованием решателя MATLAB- polyfit,
- Вычисление значения полинома с использованием решателя MATLAB - polyval

Тема 3.3. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации. на компьютерах

- Постановка задачи интерполяции, конечные и разделенные разности;
- Полиномы Лагранжа и многочлены Ньютона
- Оценка погрешности интерполяционных формул
- Использование функций MATLAB (interp1, linear, spline, nearest);

Раздел 4. Вычисление интегралов с одной переменной численными методами

Тема 4.1. Методы прямоугольников для вычисления определенных интегралов и их погрешности

- Постановка задачи, вывод расчетных соотношений. Сравнение методов _вперед‘, _назад‘, _по среднему‘, графическая иллюстрация;
- Использование функций MATLAB - sum, mean;

Тема 4.2. Метод трапеций для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений Использование решателя MATLAB - trapz;

Тема 4.3. Метод Симпсона для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Использование интерполяционного многочлена второго порядка для вычисления интеграла. Вывод расчетных соотношений.
- Использование решателя MATLAB - quad.

Раздел 5. Решение нелинейных уравнений численными методами

Тема 5.1. Метод деления отрезка пополам для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений. Достоинства и недостатки метода
- Использование решателя MATLAB

Тема 5.2. Метод касательных для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений . Достоинства и недостатки метода,;
- Использование решателя MATLAB - fzero

Раздел 6. Решение систем нелинейных уравнений численными методами

Тема 6.1. Метод Ньютона-Рафсона и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений;
- Использование функций solve, diff, subs

Тема 6.2. Метод простых итераций и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.

- Вывод расчетных соотношений;
- Использование функций simplify, collect, pretty

Раздел 7 Решение задач одномерной оптимизации численными методами

Тема 7.1 Методы одномерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Алгоритмы методов деления отрезка пополам, деления на три равные части и золотого сечения, реализация в среде MATLAB.
- Использование функций fminbnd; сравнение методов

Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами

Тема 8.1 Методы многомерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Алгоритмы градиентных и безградиентных методов поиска экстремума. Методы случайного поиска. Алгоритмы их реализация
- Использование решателей fminsearch, linprog, fmincon;

Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений численными методами.

Тема 9.1 Методы решения дифференциальных уравнений и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутта; Оценка погрешности.
- Решение «краевой задачи». Метод конечных разностей, метод «пристрелки». Оценка погрешности
- Использование решателей dsolve, diff

Заключение. Заключительная часть по подведению итогов курса.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**
Подготовка к лабораторным работам	1,055	38
Самостоятельное изучение разделов курса	1,055	38
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**57**
Подготовка к лабораторным работам	1,055	28,5
Самостоятельное изучение разделов курса	1,055	28,5
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация учебной программы дисциплины «Дискретная математика в стандартизации и метрологии» (Б1.В.ДВ.03.02)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

– основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

Уметь:

– применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

– методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Введение в Дискретную математику в стандартизации и метрологии. при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Факторгруппы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

Раздел 2. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

Раздел 3. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов Дискретной математики в стандартизации и метрологии.

Раздел 4. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химикотехнологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода,

непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,11**	**76**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,11**	**57**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистика» (Б1.В.ДВ.04.01)

1. Цель дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные статистические категории, понятия и термины;

– общие принципы сбора, обработки и анализа данных;

Уметь:

– оперировать абстрактными статистическими понятиями;

– представлять данные для статистической обработки;

– обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики;

Владеть:

– статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и интерпретации общественно-значимой и экономической информации. История статистики. Теоретические основы статистики как науки. Предмет, методы и задачи статистики. Современная организация статистики. Источники статистической информации. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.

Раздел 1. Описательная статистика.

1.1. Абсолютные и относительные величины. Относительные величины одноименных статистических показателей в экономике. Относительные величины динамики. Цепные и базисные темпы роста. Относительные величины структуры, координации и наглядности. Относительные величины разноименных статистических показателей в экономике. Относительная величина интенсивности.

1.2. Категории средних. Степенные средние: средняя арифметическая, геометрическая, гармоническая и квадратическая. Структурные средние: мода, медиана.

1.3. Показатели вариации и способы их вычисления. Размах (амплитуда) колебаний. Среднее линейное и квадратическое отклонение. Относительные показатели вариации, коэффициент вариации. Дисперсия. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. Правило сложений дисперсий. Вариации альтернативного признака.

1.4. Показатели формы распределения. Ряды распределения. Построение дискретного ряда распределения. Полигон частот. Показатели асимметрии, эксцесса. Построение интервального ряда распределения. Гистограмма, полигон и кумулята.

1.5. Анализ рядов динамики. Понятие ряда динамики, его элементы. Виды рядов динамики. Проблема сопоставимости уровней ряда динамики. Индивидуальные показатели ряда динамики. Средние характеристики ряда динамики. Анализ закономерностей изменения уровней ряда динамики. Выравнивание ряда динамики. Методы механического выравнивания. Аналитическое выравнивание динамических рядов. Анализ сезонных колебаний. Статистические методы прогнозирования.

1.6. Использование Excel в описательной статистике. Функции Excel, используемые при расчете показателей положения, разброса, асимметрии, эксцесса. Технология работы в режиме «Описательная статистика», «Гистограмма», «Выборка».

Раздел 2. Аналитическая статистика.

2.1. Теоретические распределения в анализе вариационных рядов. Общие сведения о математическом моделировании. Моделирование эмпирического ряда распределения. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.

2.2. Выборочное наблюдение. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочное наблюдение. Ошибка выборочного наблюдения. Уточнение формулы средней ошибки выборки. Способы формирования выборочной совокупности. Индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. Повторный и бесповторный отбор. Собственно-случайная, механическая, типическая, серийная и комбинированная выборка. Определение необходимого объема выборки. Малая выборка. Распределение Стьюдента.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,4	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,4	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**45**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономическая статистика» (Б1.В.ДВ.04.02)

1. Цель дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные законы распределения случайной величины;

– предмет, методы и задачи экономической статистики;

– основные задачи статистики населения, общественного продукта, национального богатства, финансов;

– общие сведения о математическом моделировании эмпирических рядов распределения.

Уметь:

рассчитывать:

– абсолютные и относительные величины;

– степенные и структурные средние;

– показатели вариации и формы распределения;

– экономические индексы, показатели естественного движения населения, показатели движения, состояния и использования основных производственных фондов.

Владеть:

– основами и методологией статистической обработки наблюдений, сводкой и группировкой статистических данных;

– статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;

– методами корреляционного и регрессионного анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и трактование общественно-значимой социально-экономической информации. Предмет, методы и задачи экономической статистики. Источники экономической статистической информации. Основные сведения из описательной статистики. Законы распределения случайной величины.

Раздел 1. Экономическая статистика.

1.1 Экономические индексы. Классификация экономических индексов. Индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема продукции, товарооборота, себестоимости, производительности труда. Средние индексы. Системы индексов. Индексы постоянного и переменного состава. Территориальные индексы.

1.2 Статистика населения. Основные задачи статистики населения. Определение численности населения и его плотности. Основные группировки населения. Показатели естественного движения населения. Показатели миграции населения. Расчет перспективной численности населения. Индекс стоимости жизни.

1.3 Статистика общественного продукта. Задачи статистики продукции. Стадии готовности продукции. Система показателей объема продукции промышленного предприятия. Оценка динамики ассортимента, качества и себестоимости продукции предприятия.

1.4 Статистика национального богатства. Понятие национального богатства. Классификация активов национального богатства. Статистика основных производственных фондов. Амортизация основных фондов. Балансы основных фондов. Показатели движения, состояния и использования основных фондов.

1.5 Система национальных счетов. Понятие, содержание и общие принципы построения СНС. Группировки и классификации в системе национальных счетов. Система макроэкономических показателей и методы их определения. Методология построения и анализа сводных счетов системы.

1.6 Статистика финансов. Статистика государственных финансов и налогов Система статистических показателей финансовой деятельности предприятий. Статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен.

Раздел 2. Математические модели в экономике.

2.1. Общие сведения о математическом моделировании. Классы моделей. Этапы построения математической модели. Системы уравнений математического описания. Виды математических моделей, предназначенных для моделирования социально-экономических процессов. Примеры математических моделей в экономике. Математическая модель трехсекторной экономики.

2.2. Математические модели задач линейного программирования в экономике. Задача использования ресурсов (сырья). Система уравнений математического описания, целевая функция, ограничения. Графическое решение задачи.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,4	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,4	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**45**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в специальность» (Б1.В.ДВ.05.01)

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения, ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– содержание обучения и направленность специальных дисциплин;

– основные квалификационные характеристики специальности;

– направления практического приложения знаний, полученных в период обучения.

Уметь:

– работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации.

Владеть:

– навыками работы с общероссийскими классификаторами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия технического регулирования

1.1. Стандартизация и метрология: что за профессия?

Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Национальная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов.

Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации

2.1. Главные задачи стандартизации

Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.

2.2. Требования к стандартам и порядок их разработки

Требования к стандартам и порядок их разработки. Общероссийские классификаторы.

Раздел 3. Сертификация продукции

3.1. Подтверждение соответствия

Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации. Показатели качества. Контроль качества продукции.

3.2. Системы обязательной и добровольной сертификации

Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции

Раздел 4. Основы метрологии

4.1. Метрология как наука.

Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений.

4.2. Классификация средств измерения.

Общая характеристика средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	**1,12**	**40**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	**1,12**	**30**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы профессиональной деятельности» (Б1.В.ДВ.05.02)

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения; ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в

использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– состав дисциплин учебного плана на весь период обучения;

– особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера;

– область приложения в будущем знаний, полученных в университете.

Уметь:

- составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек.

Владеть:

– навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия технического регулирования

1.1. Стандартизация и метрология: что за профессия?

Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Национальная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов. Правовые основы технического регулирования

Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации

2.1. Главные задачи стандартизации

Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.

2.2. Требования к стандартам и порядок их разработки

Требования к стандартам и порядок их разработки. Общероссийские классификаторы. Требования к стандартам и порядок их разработки. Показатели качества. Контроль качества продукции.

Раздел 3. Сертификация продукции

3.1. Системы сертификации. Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции.

3.2. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации.

Раздел 4. Основы метрологии

4.1. Метрология как наука.

Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений.

4.2. Классификация средств измерения.

Общая характеристика средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	**1,12**	**40**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	**1,12**	**30**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Начертательная геометрия» (Б1.В.ДВ.06.01)

1. Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

– способы отображения пространственных форм на плоскости;

– правила и условности при выполнении чертежей;

– виды симметрии геометрических фигур;

– возможности применения методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач.

Уметь:

– выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов.

Владеть:

– способами и приемами изображения предметов на плоскости.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования. Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и незакономерные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Геометрические тела. Проекции многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

2.7. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.8. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.9. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей с непроецирующей. Пересечение непроецирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения непроецирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

3.1. Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

3.4. Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**48**
Лекции (Лек)	0,3	16
Практические занятия (ПЗ)	0,6	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	8
Самостоятельная работа (СР)	**1**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,3	12
Практические занятия (ПЗ)	0,6	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	6
Самостоятельная работа (СР)	**1**	**45**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические основы построения чертежа» (Б1.В.ДВ.06.02)

1. Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

– правила и условности при выполнении чертежей;

– виды симметрии геометрических фигур.

Уметь:

– выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов.

Владеть:

– способами и приемами изображения предметов на плоскости.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы курса теоретические основы построения чертежа. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального

проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования. Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и незакономерные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Геометрические тела. Проекции многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

2.7. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.8. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.9. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей с непроецирующей. Пересечение непроецирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения непроецирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

3.1. Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и

фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

3.4. Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**48**
Лекции (Лек)	0,3	16
Практические занятия (ПЗ)	0,6	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	8
Самостоятельная работа (СР)	**1**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,3	12
Практические занятия (ПЗ)	0,6	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	6
Самостоятельная работа (СР)	**1**	**45**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика качества, стандартизации и сертификации» (Б1.В.ДВ.07.01)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по решению экономических задач в области обеспечения качества и его повышения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать

– сущность затрат на качество;

– классификацию затрат на качество по их источникам и видам;

– особенности анализа затрат на качество.

Уметь:

– сравнивать и выбирать модели затрат на качество;

– анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;

– представлять результаты анализа экономической информации по качеству.

Владеть:

– методами расчета и экономической оценки затрат на качество;

– методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Экономика качества, ее роль и место в системе менеджмента качества (СМК)

Раздел 1. Качество как экономическая категория

1.1. Категория качества. Показатели качества.

Эволюция понятия качества. Классификация показателей качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Оценка качества различных видов продукции. Роль качества в современной экономике.

1.2. Экономическая эффективность качества

Эффективность качества: экономическая, социальная, психологическая. Безопасностная оценка качества продукции. Цена качества. Принципы оценки экономической эффективности (ЭЭ) качества. Критерии оценки ЭЭ. Основные группы показателей ЭЭ.

Раздел 2. Затраты на обеспечение качества

2.1. Состав и классификация затрат на качество.

Классическая модель классификации затрат: превентивные затраты, затраты на контроль, затраты и потери от дефектов. Связь затрат и уровня качества. Обобщенная классификация затрат на качество. Простые и комплексные затраты. S-образная кривая технологического прорыва. Организация учета затрат на качество.

2.2. Методы анализа затрат на качество

Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Принципы ФСА. Классификация функций изделия. Порядок проведения ФСА. Методы сравнительной оценки уровня качества продукции. Метод балльной оценки. Индексный метод. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных показателей).

2.3. Экономический анализ показателей брака

Структура несоответствующей продукции: окончательный брак и исправимый брак. Абсолютный размер брака. Абсолютный размер потерь от брака. Относительные показатели. Стоимость недополученной по причине брака продукции.

Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации

3.1. Эффективность работ по стандартизации.

Техническая эффективность (Э), информационная Э, социальная Э, экономическая Э. Цели определения ЭЭ. Показатели ЭЭ Методика оценки работ по стандартизации. Основные показатели. Приведенные затраты. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от внедрения стандарта.

3.2. Экономическая оценка работ по сертификации

Экономические преимущества производства сертифицированной продукции. Состав затрат на сертификацию. Факторы, влияющие на стоимость работ по сертификации. Экономическое обоснование выбора схемы сертификации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**80**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**60**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экономика метрологического обеспечения» (Б1.В.ДВ.07.02)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по современным методам расчета экономической эффективности метрологического обеспечения на производстве.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– технические и экономические показатели средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования;

– методы расчета затрат на проведение всех работ по метрологическому обеспечению производства.

Уметь:

– проводить расчет затрат на проведение метрологических измерений в производстве;

– оценивать экономический эффект от всех видов метрологического обеспечения производства.

Владеть:

– навыками анализа экономической деятельности метрологических служб в условиях рыночной экономики.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Метрологическое обеспечение производства. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.

Раздел 1. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.

1.1. Аттестованные методики измерения. Аккредитованные органы и испытательные центры. Утверждение типа измерений. Национальные стандарты организаций. Подтверждение соответствия. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.

1.2. Механизм формирования экономических потерь от погрешности измерений. Факторы, влияющие на точность измерений. Функция суммарных потерь. Функция потерь Тагути.

Раздел 2. Определение затрат на метрологическое обеспечение.

2.1. Расчет стоимости материалов и комплектующих изделий. Расчет основной заработной платы производственных рабочих. Расчет общепроизводственных расходов. Расчет коммерческих расходов. Калькуляция себестоимости. Расчет прибыли и цены услуг на метрологическое обеспечение. Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат.

2.2. Расчет стоимости метрологических работ, проводимых органами Госстандарта и федеральными органами исполнительной власти. Затраты на поверку средств измерений. Затраты на проведение метрологической экспертизы. Затраты на государственный метрологический надзор. Затраты на аттестацию методик.

Раздел 3. Экономическая эффективность внедрения новых методов и средств измерений

3.1. Экономический эффект от проведения аттестации нестандартизованных средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования. Структура расходов на утверждение типов средств измерений. Экономикоматематическая модель, позволяющая оптимизировать проверку средств измерений. Расчет годового экономического эффекта от утверждения типа новых средств измерений.

3.2. Экономический эффект от внедрения рабочих эталонов и поверочного оборудования. Методы поверки (калибровки) средств измерений. Расчет функции затрат на многопараметрическую поверку средств измерений. Расчет длительностей межповерочных интервалов.

3.3. Экономическая эффективность метрологической экспертизы. Достижение минимума экономических расходов на разработку конструкторской документации на изделие. Расчет трудоемкости работ по проведению метрологической экспертизы. Расчет годового экономического эффекта от проведения метрологической экспертизы конструктроско-технологической документации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**80**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**60**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистические методы контроля» (Б1.В.ДВ.08.01)

1. Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;

– виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;

– нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;

– основные статистические методы, используемые в управление качеством;

– методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.

Уметь:

– применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;

– планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;

– анализировать состояния процессов.

Владеть:

– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;

– методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;

– специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Статистические методы управления качеством. Применение статистических методов в управлении качеством. Систематизация методов статистического обеспечения качества.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Применение законов распределения в статистических методах контроля

Законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Статистические методы прогнозирования.

Раздел 3. Статистический контроль

3.1. Статистический приемочный контроль

Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков (x-карта, S-карта и R-карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (p-карта; np-карта; c-карта; u-карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистические комплексы» (Б1.В.ДВ.08.02)

1. Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения базовых программных пакетов для проведения статистической обработки данных для контроля и управления качеством.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;

– нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;

– программные комплексы реализации статистического анализа.

Уметь:

– применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;

– планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;

– анализировать состояния процессов.

Владеть:

– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;

– методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;

– специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Статистическое управление качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Описание программных статистических комплексов обработки статистических данных: Exel, Statistica, Stadia.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Законы распределения случайных величин

Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Простейшие описательные статистики в программных статистических комплексах.

Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества

3.1. Статистический приемочный контроль

Статистический приемочный контроль с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Статистическое управление технологическими процессами с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков (x-карта, S-карта и R-карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (p-карта; np-карта; c-карта; u-карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов.

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» (Б1.В.ДВ.09.01)

1. Цель дисциплины – дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умения анализа свойств ХТП, как объектов управления и практического применения технических средств управления.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

– основные понятия теории управления;

– статические и динамические характеристики объектов управления;

– основные виды систем автоматического управления (САУ) и законы регулирования;

– типовые САУ в химической промышленности;

– методы и средства измерения основных технологических параметров;

– устойчивость САУ;

– основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.

Уметь:

– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;

– выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

– оценивать устойчивость САУ;

– выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП;

Владеть:

– методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**80**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**60**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информационно-измерительные системы» (Б1.В.ДВ.09.02)

1. Цель дисциплины – овладение методологией анализа и синтеза информационно-измерительных систем, подготовка бакалавров к решению задач выбора информационно-измерительных систем, структуры устройства или системы измерения, контроля и испытаний, определение моделей и функциональных характеристик составных частей проектируемого устройства или системы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

– технико-экономические и экологические критерии автоматизации;

– методы определения оптимальных математических моделей;

– методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний;

– методы формирования управлений при контроле и испытании;

– характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний;

– особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров;

– особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля;

– методики: последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытуемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации;

– типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;

– элементы проектирования систем автоматизации;

Уметь:

– проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции;

– построить структурную схему автоматизируемой измерительной системы и испытуемой установки, выбрать типовые блоки сопряжения измерительных систем с ЭВМ;

– на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытуемый объект, включая синтез оптимальных управлений;

– решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.

Владеть:

– методами автоматизированной обработки результатов измерений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний

Предмет дисциплины. Основные задачи. Измерительные, контрольные и испытательные системы как объект автоматизации. Научные, технические, экономические и социальные цели автоматизации. Технико-экономические показатели. Экологическая безопасность.

Степень автоматизации. Критерии автоматизации (сокращение ручного труда, повышение технологических возможностей, повышение эффективности автоматического управления). Классификация задач автоматизации: по целям измерений, контроля и испытаний; по характеру

измеряемых (контролируемых) величин; по виду воздействий при испытаниях; по структуре автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний. Классификация автоматизируемых систем измерений, контроля и испытаний по содержанию измерительной информации, используемой для коррекции (регулирования) при измерении и контроле и при автоматическом управлении испытанием (по отключению; по возмущению; комбинированные).

Классификация специальных задач автоматизации по технологическому признаку. Задачи автоматизации измерений и контроля: автоматизация выбора объема наблюдений; автоматизация ввода измеряемой величины; автоматизация определения начала отсчета и диапазона показаний; автоматизация выбора шага дискретности и представление информации в виде удобном для обработки на ЭВМ; автоматизация процесса съема измерительной информации; автоматизация выбора алгоритма обработки измерительной информации и автоматизация обработки измерительной информации.

Типизация как эффективное условие автоматизации. Погрешности измерений и ошибки контроля автоматизированных систем. Изменение соотношений составляющих в структуре погрешности измерения при автоматизации измерений. Динамическая, кинематическая и статическая составляющие погрешности измерения и управления. Метод представления сложной системы в виде совокупности взаимосвязанных элементов. Элементы теории передаточных функций системы.

Динамические системы измерения, преобразования измерительной информации, контроля. Классификация возмущающих факторов. Структуры систем управления. Управление по отклонению, по возмущению и комбинированное. Точность динамических систем. Методы построения динамических моделей.

Раздел 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса

Классификация приборов и их устройство для измерения температуры. Контактные и бесконтактные термометры.

Классификация приборов и их устройство для измерения давления. Жидкостные, деформационные и электрические приборы для измерения давления.

Классификация расходомеров и их устройство. Расходомеры тахометрические, напорные, переменного перепада давления, переменного уровня, постоянного перепада давления, электромагнитные, ультразвуковые и калориметрические.

Классификация и устройство уровнемеров. Поплавковые, гидростатические, электрические, ультразвуковые и акустические уровнемеры.

Классификация методов автоматического анализа состава материалов. Кондуктометрический, потенциометрический, диэлькометрический, оптический методы.

Классификация и устройство приборов для измерения плотности материалов. Поплавковые, весовые и гидростатические плотномеры.

Классификация методов измерения влажности. Психрометрический, сорбционный, конденсационный, спектрометрический, электрохимический методы определения влажности газов. Кондуктометрический, диэлькометрический, сверхвысокочастотный, оптический и резонансный методы определения влажности сыпучих материалов.

Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями

Основные элементы датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов. Регулирующие приборы: микропроцессорные регуляторы непрерывного и дискретного действия; контролеры, имеющие дополнительно интерфейс для связи с другими контролерами и операторской станцией. Классификация регулирующих органов. Классификация позиционеров.

Структурные модели автоматизированных систем. Замкнутые и разомкнутые. Характеристики функциональных элементов структурной модели. Аналого- цифровые преобразования измерительных сигналов. Разновидности структурных схем: централизованное и децентрализованное управление функциональными элементами. Структуры построения связи функциональных элементов: цепочные, радиально-централизованные, магистральные.

Агрегатный принцип построения автоматизированных систем. Стандартные интерфейсы на основе канала общего пользования. Адаптеры как средство согласования. Коммутационные средства.

Процессорные средства измерений. Уровни интеллекта процессорных измерительных средств. Мультиплексорные СИ и их структуры. Особенности построения СИ не итеративных адаптивных; итеративных адаптивных и итеративных адаптивных с самообучением.

Общие правила выбора технических средств автоматизации измерений и контроля. Функциональная схема автоматизации измерений, контроля и испытаний.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**80**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,22**	**60**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» (Б1.В.ДВ.10.01)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися углубленных знаний, необходимых специалистам в области ресурсосберегающих химико-технологических систем и в области управления этими системами для последующей производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, для получения продукции заданного качества и технически грамотного её применения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– основные принципы развития и организации химико-технологических систем;

– основные бизнес-процессы в химико-технологических системах;

– методы оценки эффективности инновационных проектов;

– методы оценки стоимости интеллектуальной собственности.

Уметь:

– применять методы оценки стоимости интеллектуальной собственности для определения стоимости нематериальных активов;

– использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы.

Владеть:

– принципами сбора, обработки и анализа информации о химико-технологических системах для принятия управленческих решений;

– методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности;

– формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения.

1.1 Механические, гидромеханические, теплообменные, массообменные, химические, энергетические и информационные процессы. Иерархическая структура химического производства. Химико-технологические процесс и основные типы структуры

1.2 Основы химической технологии – объект, цель и методы исследования. Показатели эффективности химико-технологических процессов и производств.

Раздел 2. Анализ химико-технологических процессов и систем

2.1. Модели химико-технологических систем. Структура системы управления химико-технологической системой. Анализ материально-технической базы, оборотных средств, трудовых ресурсов.

2.2. Анализ объема производства и реализации продукции, анализ расходов, затрат и себестоимости продукции, анализ финансовых результатов и финансового состояния.

Раздел 3. Оценка стоимости нематериальных активов химико-технологической системы.

3.1 Методы оценки рыночной стоимости нематериальных активов. Постановка на бухгалтерский учет нематериальных активов. Метод дисконтирования денежных потоков.

3.2 Оценка патентных прав, средств индивидуалицазии, прав на секрет производства (ноухау), авторских прав. Лицензионные соглашения и расчет цены лицензии

Раздел 4. Факторный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности химико-технологической системы

4.1 Детерминированный, стохастический, прямой(дедуктивный), обратный (индуктивный), одноступенчатый, многоступенчатый, статический, динамический, ретроспективный, перспективный факторный анализы. Методика факторного анализа. Правила преобразования моделей (моделирования)

4.2 Метод цепных подстановок, метод абсолютных разниц, метод относительных разниц, интегральный метод, метод логарифмирования.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**32**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,1**	**76**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,9**	**24**
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,1**	**57**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.10.02)

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области защиты интеллектуальной собственности, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– понятие об интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности.

Уметь:

– защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности.

Владеть:

– навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Авторское право и смежные права.

Интеллектуальная собственность, источники и объекты авторского права субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация.

Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений. Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охранных документов на объекты промышленной собственности. Лицензии на объекты промышленной собственности. Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.

Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление.

Методика выявления изобретений. Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.

Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности.

Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Предварительная экспертиза заявок. Публикация материалов заявки на выдачу патента на изобретение.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**57**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Прикладная механика» (Б1.В.ДВ.11.01)

1. Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

– основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

– основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;

– основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

– проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;

– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

– производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

Владеть:

– навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;

– навыками выбора материалов по критериям прочности;

– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2 «Кручение. Изгиб».

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизованной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

Раздел 4 «Детали машин».

Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,2**	**80**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,2**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика материалов» (Б1.В.ДВ.11.02)

1. Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

– основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

– основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;

– основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

– проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;

– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

– производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

Владеть:

– навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;

– навыками выбора материалов по критериям прочности;

– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2 «Кручение».

Раздел 2.1. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 3 «Изгиб».

Раздел 3.1. Изгиб.

Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3.2. Перемещения в брусе

Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Энергетический метод определения перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина.

Раздел 3.3. Расчет статически неопределимых балок и рам.

Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.

Раздел 4 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 4.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 4.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизованной методике. Условие прочности.

Раздел 4.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,2**	**80**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,2**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Практики

Аннотация рабочей программы
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Б2.В.01(У))

1. Цель учебной практики – получение первичных профессиональных умений и навыков в процессе знакомства со спецификой работы в сфере метрологии, стандартизации и сертификации.

2. В результате прохождения учебной практики обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

– нормативную и технологическую документацию производства;

– организацию производственных процессов и организацию труда;

– эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения.

Уметь:

– изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области

стандартизации и сертификации;

– обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике.

Владеть:

– навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;

– навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.

3. Краткое содержание учебной практики

Раздел 1. Предварительный этап

Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности (во время проведения организационного собрания); разработка проекта индивидуального плана прохождения практики, решение организационных вопросов.

Раздел 2. Основной этап

Сбор материала по основным задачам учебной практики.

Раздел 3. Заключительный этап

Подготовка и оформление отчета по учебной практике.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата с учётом темы выпускной квалификационной работы.

4. Объем учебной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой учебной практики	3	108
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**Из УП**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой учебной практики	3	81
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Аннотация рабочей программы
Производственная практика: научно-исследовательской работы (Б2.В.02(Н))

1. Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

2. В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в

использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;

– теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике;

– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

Уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.

Владеть:

– навыками планирования и проведения научных исследований;

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3. Краткое содержание научно-исследовательской работы

Раздел 1. Постановка задачи

Формулировка цели НИР. Постановка задачи. Обоснование актуальности. Обзор литературных данных и нормативных источников по теме НИР.

Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных.

Ознакомление с организацией. Проведение исследований, сбор данных. Участие в проведении процедур по сертификации, контролю качества и т. п. Структурирование фактического материала.

Раздел 3. Оформление отчета.

Анализ полученных данных. Выводы и рекомендации. Оформление отчета.

4. Объем научно-исследовательской работы.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**
Контактная работа с преподавателем	2	72
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1	36
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**2**	**54**
Контактная работа с преподавателем	2	54
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**27**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1	27
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.03(П))

1. Цель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части, а также получение практического опыта по направлению подготовки бакалавров «Стандартизация и метрология».

2. В результате прохождения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– организацию и технологию производства продукции на предприятии;
– работу отделов технического контроля, стандартизации и качеств;
– организацию работ по управлению качеством и сертификации;
– права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации;
– качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии;

– способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

Уметь:

– применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления;

– выбирать и применять схемы подтверждения соответствия;

– подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями;

– применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии.

Владеть:

– навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;

– навыками контроля качества продукции;

– навыками оформления результатов испытаний и принятия решений;

– навыками оформления нормативно-технической документации.

3. Краткое содержание производственной практики

Раздел 1. Изучение организации и технологий производства

Введение – цели и задачи технологической практики. Изучение организации и технологий производства продукции (оказываемых услуг) на предприятиях (в организациях).

Раздел 2. Изучение процессов технического регулирования на предприятии

Изучение процессов технического регулирования, применяемых на предприятии приемов и методик поддержания и постоянного улучшения качества. Вовлечение в участие научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности организации. Ознакомление с работой должностных лиц по организации метрологического обеспечения процессов и производств, управления качеством, процессами технического регулирования. Работа с методическими и нормативными материалами, технической документацией и документами системы менеджмента качества (СМК).

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. Отчет по практике.

4. Объем производственной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе производственной практики	3	108
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	3	81
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Аннотация рабочей программы
Преддипломная практика (Б2.В.04(Пд))

1. Цель преддипломной практики – приобретение навыков сбора, обработки, систематизации и анализа информации в целях выполнения выпускной квалификационной работы; овладение методикой самостоятельного ведения работ в области метрологии и сертификации;

приобретение практических навыков выполнения научно-исследовательского задания и выполнение выпускной квалификационной работы.

2. В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия);

– содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции;

– основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.

Уметь:

– составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;

– анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях;

– собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты

управления качеством, в частности, контрольные карты и др. статистические методы.

Владеть:

– навыками разработки нормативной документации по метрологического обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов;

– навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия;

– навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.

3. Краткое содержание преддипломной практики

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики.

Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности.

Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Индивидуальное задание	5	180
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	4	144
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**243**
Индивидуальное задание	5	135
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	4	108
Вид контроля: зачет / экзамен	-	-

Государственная итоговая аттестация

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (Б3.Б.01)

1. Цель государственной итоговой аттестации – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

2. В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

− порядок и правила разработки нормативно-технической документации;

− процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия;

− основы современного управления качеством;

− методы и средства измерений.

Уметь:

− организовывать работу малых коллективов исполнителей;

− разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;

− составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений;

− разрабатывать и оформлять техническую документацию;

− выполнять работы, обеспечивающие единство измерений;

− работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

− составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

Владеть:

− навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;

− навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;

− навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

− навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;

− способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;

− навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.

3. Краткое содержание ГИА

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты в форме защиты ВКР проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация бакалавров: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «бакалавр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки бакалавриата. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

- выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
- задание на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- презентация (раздаточный материал).

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации бакалавра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

4. Объем ГИА

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР	**-**	**защита ВКР**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля: защита ВКР	**-**	**защита ВКР**

Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Перевод научно-технической литературы» (ФТД.В.01)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– основные способы достижения эквивалентности в переводе;

– основные приемы перевода;

– языковую норму и основные функции языка как системы;

– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

Уметь:

– применять основные приемы перевода;

– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;

– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.

Владеть:

– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

– основной иноязычной терминологией специальности;

– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

1.2 Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**64**	**0,9**	**32**	**0,9**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,2**	**80**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,2	80	1,1	40	1,1	40
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**48**	**0,9**	**24**	**0,9**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,2**	**60**	**1,1**	**30**	**1,1**	**30**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,2	60	1,1	30	1,1	30
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.В.02)

1. Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

Знать:

– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

Уметь:

– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

Владеть:

– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Опасности природного характера.

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 2. Опасности техногенного характера.

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Раздел 3. Опасности военного характера.

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население, и окружающую природную среду.

Раздел 4. Пожарная безопасность.

Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП - 8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

Раздел 6. Реанимационные мероприятия.

Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, переломах, заражениях; освобождения из-под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.

Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного,

химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**1**	**36**
Контактная работа (КР):	**0,44**	**16**
Лекции (Лек)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,56**	**20**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	20
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**1**	**27**
Контактная работа (КР):	**0,44**	**12**
Лекции (Лек)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,56**	**15**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	15
Вид контроля: зачет	**-**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в математику» (ФТД.В.03)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

− основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры.

Уметь:

− приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.

Владеть:

− математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы курса «Введение в математику». Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие). Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»
(Б1. Б.01)

Направление подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А., ст. преп. кафедры иностранных языков Катрановым С.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2019 г. протокол № 15.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	11
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	15
6.	Практические и лабораторные занятия	16
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	16
6.2.	Лабораторные занятия	18
7.	Самостоятельная работа	18
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	20
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	20
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	20
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*1семестр - зачет, 2 семестр - экзамен)*	33
8.4.	Структура и примеры билетов для *экзамена*	34
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	36
9.1.	Рекомендуемая литература	36
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	37
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	38
10.	Методические указания для обучающихся	40
11.	Методические указания для преподавателей	44
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	54
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	57
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	57
13.2.	Учебно-наглядные пособия	57
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства	57
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	57
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	58
14.	Требования к оценке качества освоения программы	62
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	64

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01. Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой иностранных языков РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Дисциплина «***Иностранный язык***» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (**Б1. Б.01**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка в объеме средней школы.

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

З**адача дисциплины** – подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами; отработка списка грамматических тем, типичных для стиля разговорной и научной речи; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «***Иностранный язык***» преподается в 1-м и 2-м семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Иностранный язык***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01. Стандартизация и метрология*** направлено на приобретение следующих общекультурных компетенций:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;

- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;

- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;

- работать со словарем;

- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;

- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**8**	**288**	**5**	**180**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2.7**	**96.6**	**1.8**	**64.2**	**0.9**	**32.4**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	2.7	96	1.8	64	0.9	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**4.3**	**155.8**	**3.2**	**115.8**	**1.1**	**40**
Контактная самостоятельная работа	4.3		3.2		1.1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		155,8		115,8		40
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+	+	+		
Экзамен	**1.0**	**35.6**			**1.0**	**35.6**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	0,6		0,2	1.0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				35,6
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**8**	**216**	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2.7**	**72.45**	**1.8**	**48.15**	**0.9**	**24.3**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	2.7	72	1.8	48	0.9	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-

Самостоятельная работа	**4.3**	**116.85**	**3.2**	**86.85**	**1.1**	**30**
Контактная самостоятельная работа	4.3		3.2		0.5	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		116,85		86,85	0.6	30
Виды контроля:						
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)	+	+	+	+		
Экзамен	**1.0**	**26.7**	**-**	**-**	**1.0**	**26.7**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	0,45	-	0,15	1.0	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7	-	-		26,7
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Акад. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка**	**72**	**-**	**24**	**-**	**48**
1.1	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	12	-	4	-	8
1.2	Согласование времен. Условные предложения.	12	-	4	-	8
1.3	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	12	-	4	-	8
1.4	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	12	-	4	-	8

1.5	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	12	-	4	-	8
1.6.	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	12	-	4	-	8
2.	**Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.**	**72**	**-**	**24**	**-**	**48**
2.1	Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Основные понятия стандартизации и сертификации 5.2. Физические основы измерений и эталоны 5.3. Основные понятия метрологии 5.4. Основы технического регулирования 5.5. Методы и средства измерений и контроля 5.6. Организация и технология испытаний 5.7. Методы и средства измерений, испытаний и контроля 5.8. Системы управления	24	-	8	-	16

	качеством 5.9. Оборудование метрологических и испытательных лабораторий 5.10. метрологическое обеспечение производственной и экологической деятельности 6. Химическое предприятие 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории 8. Химия будущего. 9.Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии					
2.2	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	24	-	8	-	16
2.3	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	24	-	8	-	16
3.	**Раздел 3. Практика устной речи**	**54**	**-**	**24**	**-**	**30**

3.1	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	18	-	8	-	10
3.2	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	18	-	8	-	10
3.3	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	18	-	8	-	10
4.	**Раздел 4. Особенности языка специальности**	**54**	**-**	**24**	**-**	**30**
4.1	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	14	-	6	-	8
4.2	Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	14	-	6	-	8
4.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	14	-	6	-	8
4.4	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория»	14	-	6	-	8

	2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.					
		252		**96**		**156**
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**288**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

1.1 Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.1.4. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.4 Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.

1.5 Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6 Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

2.1 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ имени Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии:

2.1.5.1. Основные понятия стандартизации и сертификации

2.1.5.2. Физические основы измерений и эталоны

2.1.5.3. Основные понятия метрологии

2.1.5.4. Основы технического регулирования

2.1.5.5. Методы и средства измерений и контроля

2.1.5.6. Организация и технология испытаний

2.1.5.7. Методы и средства измерений, испытаний и контроля

2.1.5.8. Системы управления качеством

2.1.5.9. Оборудование метрологических и испытательных лабораторий

2.1.5.10. метрологическое обеспечение производственной и экологической деятельности

2.1.6. Химическое предприятие

2.1.7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2 Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3 Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи

3.1 Практика устной речи по темам:

3.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «Applying for a job» и т.д.

3.2 Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

3.3 Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности

Грамматические трудности языка специальности:

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4 Изучающее чтение текстов по тематике:

1) «Лаборатория»

2) «Измерения в химической лаборатории».

Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

5.СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;	+	+	+	
2	- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;			+	+
3	- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;				+
4	- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и	+	+		+

	специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;				
5	- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.				+
	Уметь:				
6	- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;	+	+		+
7	- работать со словарем;		+		+
8	- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;				+
9	- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.			+	
	Владеть:				
10	- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;		+	+	+
11	- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	+			+
12	- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен	4

		глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	
2.	Раздел 1	Согласование времен. Условные предложения.	4
3.	Раздел 1	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	4
4.	Раздел 1	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	4
5.	Раздел 1	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	4
6.	Раздел 1	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	4
7.	Раздел 2	Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита 5.2. Безопасность электротехнических производств 5.3. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности 5.4. Теория вероятностей при обеспечении безопасности жизнедеятельности 5.5. Управление техносферной безопасностью 5.6. Теория горения и взрыва 5.7. Надежность технических систем 5.8. Понятие техногенного риска 5.9. Надзор и контроль в сфере безопасности 5.10. Специальная оценка условий труда 6. Химическое предприятие 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в	8

		лаборатории. Измерения в химической лаборатории 8. Химия будущего. 9.Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии	
8.	Раздел 2	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	8
9.	Раздел 2	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	8
10.	Раздел 3	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	8
11.	Раздел 3	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	8
12.	Раздел 3	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	6
13.	Раздел 4	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	6
14.	Раздел 4	Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в	6

		предложении. Эмфатические конструкции.	
15.	Раздел 4	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	6
16.	Раздел 4	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.	6
ИТОГО			**96** акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Иностранный язык***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 96 ак. ч. в 1 семестре и 76 ак. ч. во 2 семестре и 36 ак. ч. подготовка к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче экзамена (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Как рабочая программа дисциплина "иностранный язык" требует значительно большего объема постоянной, систематической работы, чем любая рабочая программа дисциплина. Это связано с тем, что для практического овладения иностранным языком (что и является целью обучения) нужны не столько знания, сколько умения. Эти умения вырабатываются на основе лексических и грамматических навыков, которые, в свою очередь, формируются только в ходе систематического выполнения многократно повторяющихся определенных действий с учебным материалом. Поэтому одним из условий успешного овладения иностранным языком (особенно при минимальном количестве семинарских занятий - 2 часа в неделю) становится целенаправленная, самостоятельная работа учащихся.

Вовлечь учащихся в такую самостоятельную работу возможно при условии, если преподаватель, прежде всего, направляет свои усилия на формирование у учащихся положительной мотивации, т.к. только наличие устойчивого интереса к изучению иностранного языка является постоянно действующим стимулом систематической самостоятельной работы учащихся.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем текстов для составления рефератов (реферативных аннотаций):

8.1.1. Основные понятия стандартизации и сертификации

8.1.2. Физические основы измерений и эталоны

8.1.3. Основные понятия метрологии

8.1.4. Основы технического регулирования

8.1.5. Методы и средства измерений и контроля

8.1.6. Организация и технология испытаний

8.1.7. Методы и средства измерений, испытаний и контроля

8.1.8. Системы управления качеством

8.1.9. Оборудование метрологических и испытательных лабораторий

8.1.10. метрологическое обеспечение производственной и экологической деятельности

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу) и 2 итоговых контроля. Максимальная оценка за контрольные работы 3,4 составляет: 20 баллов за 1, 30 баллов за 2, 50 баллов за итоговый контроль (1 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 3,4 составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу, и итоговый контроль 20 баллов (2 семестр). Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов.

Раздел 1. Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (800 печ зн) **– 3 балла, 2 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 3 балла, 3 задание:** Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

THE 1860 CONFERENCE

The 19th century was a time when there was a new chemical discovery almost every day. Sometimes, the same chemical would be found in labs in different countries, and get different names. For example, what was called phenol in Europe was called *carbolic acid* in England; the word alcohol may refer to a class of compounds or just ethyl alcohol. Is the chemical with symbol S spelt sulphur or sulfur? Because of this, it was decided that a committee of eminent chemists would help create some rules for giving chemicals their names.

The committee was headed by August Kekule, and called for a conference in 1860. They also decided to form a permanent association of chemists, where they could discuss all issues, not just names.

GENEVA RULES

In 1892, the first set of rules was finally agreed upon. They were adopted at Geneva, the venue for the meeting of the International Union of Chemistry. As more and more chemicals were being discovered (there are more than 50 million now), these Geneva Rules were not enough.

In 1911, chemists from around the world formed the International Association of Chemical Societies (IACS) at a meeting in Paris. This became the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) in 1919.

2.Контроль лексики – 50 лексических единиц: compound, particularly, to lead, averaging, reaction, determination, medicine, absorption, to create, explosive, hardness, heat, environment, material, waste, approximate, gasoline, activation, to cause, definition, measurement, to decrease, to arise, observation, development, to search for, error, harmful, to vary, to carry, to investigate, researcher, to suggest, survey, to retain, to state, to describe, rigorous, to disappear, synthesis, accompany, application, to achieve, fluid, technique, fiber, relationship, to find out, density, behavior.

3.Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола:

1. The scientists ... the problem in two weeks.

a) will solve b) solve c) were solving

2. He ... never ... this article.

a) has ... translated b) had ... translated c) ... translated

3. He ... just ... here.

a) - ... arrived b) had ... arrived c) has ... arrived

4. They ... at the university next year.

a) study b) will study c) studied

5. General chemistry ... the structure of matter.

a) examines b) examine c) is examining

6. He ... books very often.

a) not buy b) doesn't buy c) don't buy

7. He would like to speak to his friend before he ... out.

a) goes b) will go c) go

8. She ... at 6 o'clock.

a) gets up b) get up c) is getting up

9. Many people today ... easier lives.

a) had b) have c) will have

10. For many years chemists ... applications for renewable matter.

a) have been finding b) have found c) found

4.Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий: 1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 5 баллов, 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 5 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов, 4 задание:** Устный перевод текста на понимание общего содержания **– 5 баллов, 5 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

CONTROLLED EXPERIMENTS

When scientists do an experiment, they set up a situation in which they can control certain factors, or variables. A variable is something whose value can be made to change. For example, when you are driving a car, your speed is a variable. You can go faster or slower by depressing the accelerator or letting up on it. During a controlled experiment, scientists change the variables one at a time, and after each variable is changed, note what effect that particular variable is having on the results of the experiment. The results of an experiment, which often include a collection of measurements, are called observations, or data.

Sample problem. You turn on the switch to an electric lamp, but the light does not go on. Conduct a controlled experiment to determine why.

Solution. As a start to solving this problem, you should form a mental list of what factors might be causing it. Some possible causes are:

- the light bulb is burned out,
- the switch is worn out,
- the electric circuit that supplies electricity to the lamp is not working. Perhaps the circuit was overloaded, and the fuse blew out or the circuit breaker tripped, one of the wires in the lamp cord broke. This could happen either in the plug, in the lamp, or somewhere between them.

2. Письменный перевод предложений:

1. I would like to discuss this question at the meeting today.
2. If I had time, I would have prepared the report.
3. If he had enough time, he would go to the country.
4. If you work hard, you will finish writing your article this week.
5. He said that he would be in London in 3 days.
6. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.
7. He said that he wanted to visit this city.
8. Prepare everything well lest you should get bad results.
9. He noted that those discussions were interesting.
10. We said that we would take part in the meeting.

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: within, society, community, to survive, broadly, sustainable, disaster, witness, innovation, invention, lack in, conceivable, although , enough, solar, efficient, to discover, population, hypothetical, evidence, dominated, to suggest, agriculture, dismal, to teach, enough, excellence, approach, consultation, movement, futuristic, system, breakthroughs, extinction, vessels, to reveal, species, scientific, to prevent, efficiency, previous, futurology, provided, the expertise, challenges, to consider, involved, to require, to result in, main.

4.Устный перевод текста на понимание общего содержания:

METRIC SYSTEM AND ITS ORIGIN

The idea of a universal system of measures and weights dates from long ago, but it was realized only two centuries ago. The metric or decimal system was worked out by the French Academy of Sciences in 1791.

How were the units for length and weight defined?

Two French scientists who were given the task to define these units took one fourth of the distance from the North Pole to the Equator on the geographical meridian which is running through Paris (the distance from Dunkirk in France to Barcelone in Spain) and divided it into ten million equal parts. One of these parts was called a meter or “measure”. For shorter measurements the meter was divided by ten, for longer things the meter was multiplied by tens.

It was easy to use the same meter for volume. The weight of one cubic centimeter of water was called a gramme. Thus the metric system was created.

Russian scientists played a great part in the spreading of the metric system in Russia as well as in other countries.

5. Беседа по устной теме: Science and Scientific Methods.

Итоговый контроль. Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 50 баллов. Итоговый контроль содержит 5 заданий: 1 задание: Письменный перевод текста (со словарем) **– 10 баллов, 2 задание:** Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания. Время выполнения - 5-7 мин **– 5 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов, 4 задание:** Лексико-

грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал **– 10 баллов, 5 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow; Technology **– 10 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

MAKE IT HAPPEN

Chemistry has great capacity to solve many of the global challenges that society is facing. These challenges can only be addressed if we provide for an excellent, diverse and well-maintained science base, a good supply of well-trained individuals, and an innovative climate from which good ideas can flourish, be exploited and be communicated around the world. There are also exciting opportunities to develop new projects that will enable us to tackle each of the key challenges.

No country can afford a skills shortage, which could leave the next generation ill-equipped to tackle major scientific and technological challenges. A diverse and technically innovative workforce is fundamental to developing and applying new technologies.

To maintain the flow of future breakthroughs, it is critical to advance fundamental knowledge and to support curiosity driven research.

There also needs to be a sustainable commitment to innovation from the leaders of key organizations to establish a culture where investment in research and innovation can thrive.

2. Устный перевод текста (без словаря):

BASIC LAWS OF CHEMISTRY

Three laws of chemistry were put forward in late eighteenth and early nineteenth centuries. Two pre-date Dalton`s atomic theory and the third (the law of multiple proportions) was developed from it. These laws were of great importance in the development of the atomic theory.

Law of constant composition

States that all pure samples of the same chemical compound contain the same elements combined in the same proportions by mass. It was developed by a Frenchman, Joseph Proust, in 1799.

Law of conservation of mass

States that matter can neither be created nor destroyed during a chemical reaction. It was developed by a Frenchman, Antoine Lavoisier, in 1774.

Law of multiple proportions

States that if two elements, A and B, can combine to form more than one compound, then the different masses of A which combine with a fixed mass of B in each compound are in a simple ratio. It is an extension of Dalton`s atomic theory.

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: requirement, philosophical, purpose, opinion, power, peaceful, distinction, significantly, to improve, society, consequence, throughout, ability, whether, commercial, beneficial, to restrict, sometimes, generation, available, modification, traditional, usage, entity, field, in order to, progress, to increase, better, disagreements, several, current, however, tiny, arrangements, to affect, various, to fulfill, although, systems, effect, to refer to, knowledge, certain, to achieve, to allow, procedure, absent, view.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1.Fine particles ... between 100 and 2500 nm.

a) sized b) are sized c) size

2.Michael Faraday ... the first description of the optical properties of nanometre-scale metals.

a) provided b) have provided c) provide

3. At the nanoscale size-dependent properties ... often ....

a) is observed b) - ... observed c) are ... observed

4.Functionalized nanomaterial-based catalysts can ... for catalysis of many known organic reactions.

a) be used b) use c) be using

5.Scientists ... now ... to nanotechnology in an attempt to develop diesel engines with cleaner exhaust fumes.

a) are ... turning b) - ... turn c) - ... turns

6. Peter said that he ... to the party.

a) can’t come b) couldn’t come c) couldn’t have come

7. Although modern nanotechnology is quite new, nanoscale materials ... for centuries.

a) had used b) were used c) used

8.If I were you, I ... to the cinema.

a) wouldn’t go b) won’t go c) wouldn’t had gone

9.She said that she ... to buy a house.

a) wanted b) wants c) want

10.Molecules with useful electronic properties could ... as single-molecule components in a nanoelectronic device.

a) use b) used c) be used

5. Беседа по устной теме: Technology.

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 3 балла, 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 3 балла, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов**

1.Письменный перевод текста:

DRYING

A desiccator is a vessel in which a dry atmosphere can be maintained, and which can be made gas-tight. It is employed for a variety of purposes. Crucibles are allowed to cool, before weighing in the desiccator; weighing bottles containing substances for analysis may be kept therein; crystals may be dried, or liquids evaporated, especially in the vacuum form of apparatus. The drying agent, sulphuric acid with or without pumice, or anhydrous calcium chloride, is placed in the lower

part of the vessel. Calcium chloride is preferable to a liquid in an apparatus which has to be carried to and fro, and for vacuum desiccators sulphuric acid should not be used. The drying of a solid substance may be assisted greatly by spreading it on a porous clay plate, especially if it is finely divided. The clay absorbs the water slowly; the drying may be further accelerated by placing the plate in the vacuum desiccator. Great care must be exercised in the drying of all substances which are affected by heat, as, e.g. salts containing water of crystallization. Such bodies must be dried at low temperatures.

2. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn’t buy this car.

10.If you earn a lot of money where will you go on holiday?

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: to accumulate, agent, approach to, characteristics, extreme, precautions, measurement, specific, glassware, poison, entrance, apparatus, enough, cylinder, emergency, condenser, various, injury, funnel, to authorize for, requirement, safety goggles, vessel, intensity, facilities, accident, source, to avoid, ventilator, fumes, beaker, explosive, bottom, quartz, flammable, burette, to eliminate, clay, crucible, vapor, graduated, fire extinguisher, desiccators, bulb, first-aid, immediately, burner, stopper, flask, hazard.

4.Беседа по устной теме: Lab Safety.

Раздел 4. Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа

содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 3 балла, 2 задание:** Лексико-грамматический тест: **– 3 балла, 3 задание:** Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания (600 печ. зн.) **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов**

1.Письменный перевод текста:

HOME CHEMISTRY LAB

How to set up a home chemistry lab

Chemistry is science that usually involves laboratory experiments and projects. You may want to set up a home chemistry lab to aid in your investigations. How do you do it? Here's some advice for setting up your own home chemistry lab.

1. Define Your Lab Bench

In theory, you could do your chemistry experiments anywhere, but if you live with other people you need to let them know which area contains projects which may be toxic or shouldn't be disturbed. There are other considerations, too, such as spill containment, ventilation, access to power and water, and fire safety. Common home locations for a chemistry lab include a garage, a shed, an outdoor grill and table, a bathroom, or a kitchen counter. I work with a fairly benign set of chemicals, so I use the kitchen for my lab. One counter is jokingly referred to as 'the counter of science'. Anything on this counter is considered off-limits by family members. It is a "do not drink" and "do not disturb" location.

2. Лексико-грамматический тест:

1.Dmitri Mendeleev produced a table based on atomic weights but ... 'periodically' with elements with similar properties under each other.

a) arranges b) arrange c) arranged

2.The most celebrated discoveries of William Ramsay ... in inorganic chemistry.

a) was made b) were made c) has made

3.Lavoisier made many fundamental contributions ... the science of chemistry.

a) of b) on. c) to

4.Avogadro reasoned that simple gases ... of solitary atoms but were instead compound molecules of two or more atoms.

a) were not formed b) was not formed c) not formed

5.The revolution in chemistry which the scientist brought ... was a result of a conscious effort to fit all experiments into the framework of a single theory.

a) on b) about c) at

6.While ..., she corrected multiple errors.

a) had translated b) translate c) translating

7.Some elements are found only in trace amounts and were synthesized in laboratories before ... in nature.

a) is found b) was found c) being found

8.Increasing the density of particles adds more and more particles to each group, the distance between them ... the same.

a) being b) were c) have been

9.An atom can ... by removing one of its electrons.

a) be ionized b) ionized c) having been ionized

10.Valency is the combining ... of an element.

a) product b) power c) point

3.Устный перевод текста (без словаря):

4. Gather Lab Equipment

You can order the usual chemistry lab equipment from a scientific supply company that sells to the general public, but many experiments and projects can be conducted using home equipment, like measuring spoons, coffee filters, glass jars, and string.

5. Separate Home from Lab

Many of the chemicals you might use can be safely cleaned from your kitchen cookware. However, some chemicals pose too great a health risk (e.g., any compound containing mercury). You may wish to maintain a separate stock of glassware, measuring utensils, and cookware for your home lab. Keep safety in mind for clean-

up, too. Take care when rinsing chemicals down the drain or when disposing of paper towels or chemicals after your experiment has been completed.

4. Беседа по устной теме: The Periodic Table.

Итоговый контроль. Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговый контроль содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (со словарем) **– 3 балла, 2 задание:** Устный перевод текста (без словаря). Время выполнения - 5-7 мин. **– 3 балла, 3 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table; Science and Scientific Methods; Mendeleev University of chemical technology of Russia; Scientific work in Mendeleev University; Dmitri Mendeleev **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

THE THEORIES OF PERIODIC TABLE

During the nineteenth century, many chemists tried to arrange the elements in an order which related to the size of their atoms and also showed regular repeating patterns in their behavior or properties. The most successful attempt was published by the Russian, Dimitri Mendeleev, in 1869, and still forms the basis of the modern periodic table.

Periodic table

Both the physical properties and chemical properties of an element and its compounds are related to the position of the element in the periodic table. This relationship has led to the table being divided into groups and periods. The arrangement of the elements starts on the left of period 1 with hydrogen and moves in order of increasing atomic number from left to right across each period in turn.

Period

A horizontal row of elements in the periodic table. There are seven periods in all. Period 1 has only two elements - hydrogen and helium. Periods 2 and 3 each

contain eight elements and are called the short periods. Periods 4, 5, 6 and 7 each contain between 18 and 32 elements. They are called the long periods. Moving from left to right across a period, the atomic number increases by one from one element to the next.

2. Устный перевод текста (без словаря):

The chemical industry in the United States has become increasingly concerned about eliminating chemical hazards. As a result of this concern, the industry steadily has improved its safety record. For the past decade, it has ranked either first or second among American industries in having the lowest frequency of job-related accidents.

The accidents that have occurred have been consistently among the least severe of all industries. The chemical industry, in fact, is so safe that its employees are nearly ten times more likely to have an accident while away from work than while on the job. In accordance to the above mentioned, major chemical companies are developing safety programs to protect workers during non-working hours. These programs focus on providing workers with information on how to avoid accidents. The improving record of the chemical industry shows that when people are well-informed and determined, they can live and work in a safe environment.

When concern for safety is a high priority, many accidents can be avoided and the severity of those accidents that do occur can be lessened.

3. Письменный перевод предложений:

1. Characteristic valences for the elements were measured in terms of the number of atoms of hydrogen with which an atom of the element can combine or that it can replace in a compound.

2. The great importance of the atomic number derives from the observation that all atoms with the same atomic number have nearly, if not precisely, identical chemical properties.

3. In chemical reactions with metals, non-metals gain electrons to form negative ions.

4. The vast majority of metals are found in ores, but a few such as copper, gold, platinum, and silver frequently occur in the free state because they do not readily react with other elements.

5. Solids exhibit certain characteristics that distinguish them from liquids and gases.

6. They were proud to have been given prizes for their research.

7. The scientist resigned from the university.

8. He was an outstanding inventor.

9. I'll read this book about the discovery of electron if I find it at the library.

10. It is necessary that we should finish our research this month.

4. Беседа по устной теме: Scientific work in Mendeleev University.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (_1 семестр – экзамен –).

Максимальное количество баллов за вид контроля из УП – 40 баллов. Экзаменационный (*если вид контроля–экзамен*) билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос – _15_ баллов, вопрос 2 – 15 баллов и 3 – _10_ баллов.

1. Выполните письменный перевод текста (со словарем).
2. Выполните устный перевод текста (без словаря).
3. Беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table; Science and Scientific Methods; Mendeleev University of chemical technology of Russia; Scientific work in Mendeleev University; Dmitri Mendeleev.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *зачета* (1семестр).

Зачет по дисциплине **«Иностранный язык» (Б1. Б.1)** проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 3 вопросов,

относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопрос –10 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

<table>
<tr><td colspan="2">«Утверждаю»</td><td>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</td></tr>
<tr><td colspan="2">(Заведующая кафедрой)</td><td rowspan="2">Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>_____</td><td>Кузнецова Т.И.</td></tr>
<tr><td>(Подпись)</td><td>(Ф.И.О)</td><td>Кафедра иностранных языков</td></tr>
<tr><td colspan="2">«__» _____ 20__г.</td><td>Дисциплина «Иностранный язык»
27.03.01 «Стандартизация и метрология»</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Вопрос. Письменный перевод текста с английского языка на русский
2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа)
3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.
4. Чтение химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. (с листа)</td></tr>
</table>

1. Вопрос: Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

Stereoisomers

Stereoisomerism occurs when two or more molecules have the same basic arrangement of atoms in their molecules but differ in the way the atoms are arranged in space. There are two types of stereoisomerism. The first type, geometric isomerism, may occur when a compound contains a double bond. Geometric isomers differ in physical properties such as melting point and boiling point.

The second type of stereoisomerism is optical isomerism. When plane-polarized light[1] is passed through an optical isomer it is rotated into a different plane of polarization. Optical isomers exhibit this optical activity in varying degrees. Optical isomers of a given compound are often identical in all physical properties except the direction in which they rotate light. The molecules of optical isomers are asymmetrical. The simplest optical isomers have a single "asymmetrical carbon atom" in their molecules. An asymmetrical carbon atom has four different atoms or

radicals bonded to it, arranged approximately at the corners of a tetrahedron centred on the carbon atom. For example, there are two optical isomers of lactic acid: The atom and radical to either side of the carbon atom are visualized as being above the plane of the paper, the central carbon atom in the plane of the paper, and the radicals above and below the central carbon atom below the plane of the paper. Thus it is seen that the two molecules are mirror images of each other and, each being asymmetrical, cannot be superposed on each other. */до*

2. Вопрос: Выполните устный перевод отрывка текста (с листа).

In chemistry, the Brønsted–Lowry theory is an acid–base reaction theory, proposed independently by Johannes Nicolaus Brønsted and Thomas Martin Lowry in 1923. The fundamental concept of this theory is that an acid (or Brønsted acid) is defined as being able to lose, or "donate" a proton (the hydrogen cation, or H^+) while a base (or Brønsted base) is defined as a species with the ability to gain, or "accept," a proton.

Properties of acids and bases and proton acceptors in acid–base reactions is an improvement over the Arrhenius theory[2], which was limited for it stated that bases had to contain the hydroxyl group. The main effect of the Brønsted–Lowry definition is to identify the proton (H^+) transfer occurring in the acid–base reaction.

3. Вопрос: Беседа по теме: Lab Safety.

1. What is a common way to ensure comfortable working conditions for the researcher?

2. How many researchers might work in the laboratory?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов, Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

6. Беляева, И.В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92749.

Б) Дополнительная литература:

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016 г.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы:

лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого

образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

4. https://muctr.ru - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы

5. http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР)

6. http://www.russian-translators.ru - Национальная лига переводчиков

7. http://www.internationalwriters.com - The Translator's Tool Box

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Иностранный язык»

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192)

- zoom видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и передачей контента в режиме реального времени;

- Skype видеоконференцсвязь;

- обмен информацией по e-mail;

- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

- Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения;

- компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы);

- доступ к сети Интернет.

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 11.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 11.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 11.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.05.2019).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Иностранный язык***» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

- подготовку исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

- изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

- выполнение лексических и грамматических упражнений на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с изучения учебников и учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно обратиться к первоисточникам, что позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, экзаменом помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

Все виды чтения предполагают чтение «про себя» («тихое» чтение). Тем не менее, в учебном процессе рекомендуется использовать не только чтение про себя, но и чтение вслух. Чтение вслух, являясь одним из средств изучения иностранного языка, «работает» на устную речь, так как его объединяет с говорением общность функции, которую они выполняют: чтение вслух и говорение передают информацию слушающему.

Таким образом, чтение вслух является эффективным упражнением для развития продуктивной устной речи т.к. находится в прямой зависимости от понимания прочитанного.

Рекомендации по проведению этого вида работы.

Отрывок для чтения рекомендуется сначала прочитать про себя, после чего необходимо проверить понимание прочитанного.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над чтением вслух.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»:

Студенту предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он «пробегает» глазами часть предложения, отрывает глаза от текста и произносит то, что прочитал. Затем подглядывает в текст и читает отрезок текста дальше. После чего опять поднимает глаза и проговаривает его.

Упражнение для развития темпа речи

Для этой цели рекомендуется также чтение вслух, но в ограниченное время. Темп говорения носителя языка составляет 150-180 слов в минуту (на английском языке 180 слов). Выбирается отрывок текста в объеме 120-150 слов, который предлагается прочитать за одну минуту.

Перечисленные формы занятий следует дополнять внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами обучающегося.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в 1-м семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов). Максимальная оценка текущей работы во 2-м семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1 и 2 происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 20 и 40 баллов за каждую контрольную работу) и ***зачета с оценкой*** (максимальная оценка – 40 баллов). Дисциплина «Английский язык» для химиков-технологов носит профессионально-направленный и коммуникативно-ориентированный характер

Цель занятий и рейтингов в течение первого семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с

английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу первого семестра.

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (800 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (600 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь понять обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 700-800 слов и словосочетаний;

- пассивный запас- не менее 1300-1500 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра (2 контрольных модуля). Форма контроля в конце первого семестра (зачет с оценкой) - в соответствии с рабочим учебным планом.

Цель занятий и рейтингов в течение второго семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу второго семестра

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (1000 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (700 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь участвовать в речевом общении и понимать обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы. Студент должен уметь поддержать диалог, объем речи не менее 18-20 высказываний, сообщение 20-25 фраз.

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 1000 -1200слов и словосочетаний;

- пассивный запас- не менее 1800-2000 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра

Изучение разделов 3 и 4 в 2 семестре заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка по 30 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме ***экзамена***. Максимальная итоговая оценка ***за экзамен*** составляет 40 баллов. Максимальная итоговая оценка составляет 100 баллов и складывается из числа баллов, набранных в семестре за контрольные работы (максимальное число баллов – 60) и баллов, полученных на экзамене (максимальное – 40) в соответствии с рабочим учебным планом.

10.2. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и

ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «***Иностранный язык***» изучается в 1 и 2 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по иностранному языку в объеме средней школы.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Иностранный язык***», является формирование у студентов компетенций в области иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

ОБУЧЕНИЕ ВИДАМ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Обучение чтению

При обучении деятельности как виду речевой деятельности следует руководствоваться следующими положениями:

1. Все тексты надо рассматривать как материал для практики в деятельности.
2. Чтение должно быть направлено на понимание содержания (а не на выделение отдельных языковых явлений). Степень полноты и точности понимания должна соответствовать развиваемому виду чтения.
3. Обучение чтению должно строиться как познавательный процесс.
4. Читать текст следует целиком и за один раз.

5. До начала работы над текстом (чтением) студент должен получить инструкцию-задание, адекватное виду чтения.

6. Нецелесообразно заранее знакомить учащихся с содержанием текста, т.к. целью чтения является его понимание.

7. Первое чтение текста должны осуществлять сами учащиеся про себя (а не преподаватель).

8. Формы проверки понимания содержания текста должны быть адекватны развиваемому виду чтения.

9. При повторном чтении текста должна быть дана другая установка (т.е. изменено задание).

10. Применение текста для других целей (например, для развития устной речи) возможно лишь только после того, как текст был использован для обучения чтению.

Обучение различным видам чтения

1. *Ознакомительное чтение.* Задания и формы проверки сформулированы ниже.

1. Прочтите текст. Скажите, какие утверждения верны, какие - неверны. Исправьте несоответствующие тексту утверждения.

2. Дайте ответы на вопросы.

Кроме указанных установок можно использовать как форму проверки понимания:

а) Пересказ (на первом этапе на русском языке),

б) Составление плана (возможно также на русском языке), а также:

в) Задания, направленные на поиски в тексте различной информации.

При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого из заданий требует повторного чтения (или просмотра текста).

2. *Изучающее чтение.* Основной формой проверки понимания является перевод на русский язык. Перевод предпочтительнее выполнять в письменной форме. При анализе перевода необходимо обращать внимание на правильность

перевода предложений, а также текста как целого, с точки зрения норм русского языка, учить студентов вариантам перевода (там, где это возможно); выбирать лучший вариант. Следует также обращать внимание на разницу в структуре предложений в русском и иностранном языках (наличие отд. приставки, оформление сказуемого, твердый порядок слов и т.д.) .

3. *Просмотровое чтение.* При этом виде чтения понимание проверяется при помощи следующих заданий:

– Определите, о чем говорится в данном тексте,
– Найдите в тексте абзац (место), раздел, где говорится о ...
– Прочтите текст и озаглавьте его и т.д.

Для развития техники чтения вслух используются следующие упражнения:

1. Прослушивание текста (части его), читаемого преподавателем или диктором.
2. Чтение текста вместе с преподавателем или диктором (хором).
3. Чтение за преподавателем или диктором в паузу для чтения, слушание текста.
4. Чтение текста с нарастанием темпа чтения.

Обучение говорению

При обучении говорению следует руководствоваться следующими принципами:

1. Обучение диалогической и монологической речи должно происходить взаимосвязано. Эта взаимосвязанность проявляется в том, что обучение осуществляется на лексическом и грамматическом материале, употребительном как в монологической и диалогической речи.

2. Специфика диалогической и монологической речи, однако, обуславливает дифференцированный подход к формированию навыка диалогической и монологической речи.

3. В процессе обучения устной речи в качестве стимулов монологической и диалогической речи могут выступать:

а) ситуации вербального характера, т.е. словесные указания,

б) ситуации вербально-изобразительного характера. Такие ситуации предполагают использование рисунков, схем, таблиц и т.д. с содержательными опорами в виде реплик, подписей под рисунками или с формальными опорами в виде ключевых слов, словосочетаний, клише и т.д.

в) изобразительные ситуации. Они предполагают использование рисунков, карт, схем, таблиц, формул и т.д. без наличия содержательных и формальных опор. Задание выполняется на основе словесно сформулированной задачи

г) проблемные ситуации,

4. В качестве материала, на котором происходит формирование навыков устной речи, следует использовать:

– тексты УМК,

– дополнительные тексты после проведения работы по обучению чтению,

– раздаточный материал.

Обучение диалогической речи

Основными задачами при обучении диалогической речи являются:

- научить речи утверждения, согласия, просьбы, приглашения, несогласия отказа, вопроса.

В процессе обучения диалогической речи следует особое внимание уделять автоматизации таких умений, как:

– умение выбирать лексический, грамматический и структурный материал адекватно коммуникативной задаче,

– умение интонационно правильно оформлять вопросительные, повествовательные и побудительные предложения,

– умение строить вопросительные предложения с использованием вопросительных слов и без вопросительных слов,

– умение использовать как полные, так и неполные предложения для ответов,

– умение использовать штампы и клише.

Упражнения для обучения подготовленной диалогической речи

1. Ответьте на вопросы (краткие, полные, развернутые).
2. Постановка вопросов.
3. Диалогизация монологического текста.
4. Составление диалога на заданную тему.

Беседа по заданной ситуации, тематически связанной с пройденным текстом)

Обучение диалогической речи на основе клише имеет такую последовательность:

1. Прослушивание образца,
2. Прослушивание и повторение образца,
3. Заучивание и воспроизведение,
4. Построение мини-диалогов по 3 образцу,
5. Использование образца в диалоге по заданной ситуации.

Упражнения, направленные на развитие диалогической речи, выполняются, как правило, "в паре" с последующим контролем.

Обучение монологической речи

Главными задачами в области обучения монологической речи являются:

– научить выражать законченную мысль, имеющую коммуникативную направленность,
– научить логичному развертыванию мысли,
– научить высказываться с достаточной скоростью.

Обучение монологической речи осуществляется прежде всего, как обучение подготовленному и в меньшей мере неподготовленному высказыванию по теме или в связи с заданной ситуацией. В ряде случаев используется лексическая опора.

Упражнения для обучения подготовленной монологической речи.

1. Пересказ,
2. Краткая передача информации,
3. Выделение и озаглавливание смысловых частей,

4. Составление ситуаций и сообщений:

а) по плану,

б) на заданную тему, изложенную кратко на русском языке,

5. Высказывания на основе картинки, схемы и т.д.

ОБУЧЕНИЕ ЛЕКСИКЕ

Работа над лексическим материалом является исключительно важным и трудоемким процессом, и от того, как он проходит, в значительной мере, зависит эффективность обучения видам речевой деятельности.

Как известно, основными этапами работы над лексикой являются:

1. Ознакомление с новым материалом.

2. Первичные закрепления.

3. Развитие умений и навыков использования лексики в различных видах речевой деятельности.

Ознакомление включает работу: над формой слова: произношение, написание, грамматические и структурные особенности; над раскрытием значения слова и над - употреблением слова в устной (письменной) речи.

Ознакомление с новым лексическим материалом представляет очень важный этап работы, однако он требует очень много времени и без самостоятельной работы учащихся над заучиванием новой лексики очень часто становится малоэффективным. Поэтому первостепенное значение приобретает самостоятельная работа учащихся над лексическим материалом; задача преподавателя состоит в том, чтобы научить учащихся правильно и эффективно самостоятельно работать над новой лексикой (вписывать слова в исходной форме, правильно пользоваться словарем, использовать более рациональные способы заучивания). Однако это не означает, что ознакомление с новой лексикой целиком и полностью перекладывается на плечи учащихся, в ряде случаев сам преподаватель должен на занятии провести ознакомление с новой лексикой, выбрав для этого наиболее трудные лексические явления и используя приемы, стимулирующие умственную деятельность учащихся (определение значения слова на основе контекстуальной догадки или знания фактов, т.д.).

Первичное закрепление лексического материала происходит на подготовительных упражнениях, которые выполняются как устно, так и письменно. К таким упражнениям относятся:

1. Найдите в тексте (или определите на слух) слова, относящиеся к одной теме (одной части речи),
2. Сгруппируйте слова по указанному признаку,
3. Найдите в тексте синонимы, антонимы к указанным словам,
4. Определите значение незнакомых производных сложных слов по известным компонентам,
5. Прослушайте предложения и догадайтесь о значении интернациональных слов,
6. Назовите слова, которые могут сочетаться с данными глаголами (существительными, прилагательными),

Эффективным видом упражнений являются "словесные диктанты”.

Такие "словесные диктанты” могут иметь как обучающий, так и контролирующий характер. Они могут проводиться как перевод с иностранного языка на русский, так и с русского на иностранный. Материалом для "словесных диктантов" могут служить отдельные слова, словосочетания, а также группы слов, фрагменты предложений; и короткие предложения, например, слово в исходной форме; глагол в личной форме; существительное в косвенном падеже и множественном числе; сочетание существительного с местоимением и прилагательным; сочетание глагола с другими частями речи; короткие предложения.

Завершающий этап работы над лексикой составляет этап выполнения лексических упражнений, целью которых является формирование навыка использования лексики в различных видах речевой деятельности. Упражнения этого вида тесно связаны с обучением чтению, говорению, аудированию и письму.

Поскольку основная часть лексических единиц тематически объединена, то наиболее целесообразным методом ознакомления с новой лексикой является раскрытие значения с помощью связанного текста.

ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ

Задача обучения грамматической стороне речи заключается в формировании у учащихся грамматических навыков во всех видах речевой деятельности в рамках тематики.

Общей стратегией обучения является функциональность, т.е. организация рабочего материала, когда грамматические явления органически сочетаются с лексическими в коммуникативных единицах. Исходной речевой единицей обучения грамматической стороне речи является предложение – образец.

При работе над грамматической стороной речи следует иметь в виду следующие моменты: новые грамматические явления демонстрируются на предложениях (образцах), в которых все другие явления (лексика, структура предложения) усвоены учащимися; грамматическое явление изучается в сопоставлении и сравнении с другими аналогичными явлениями, например, система временных форм рассматривается именно как система, а не отдельные временные формы.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Так как основной целью изучения иностранного языка студентами всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или

аннотации. Следует уделять внимание тренировке в скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке в чтении с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности.

Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения.

Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации, выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.).

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением, определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

При работе над лексикой необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности магистра (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание следует уделять средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения

смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань",

	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". _____ Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе

		Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

		http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	База данных		Структурно-химическая база

	Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой

		неограничен.	теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных аудио и видеотехникой, и персональными компьютерами.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения,

проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;

- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.

- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	5	Офисный пакет	Лицензионное	Бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477

2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	11	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3.	Micosoft Office Standard 2013	100	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
4.	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10

						Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
6.	Micosoft Visio Professional 2010	16	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10омер лицензии 47837477
7.	Microsoft Visio Standard 2010	10	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
9.	Microsoft Windows 7 Pro	21	ОС	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Microsoft Open License Номер

						лицензии 47837475
10.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	100	ОС	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
11.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	20	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
12.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	20	Перевод-чик	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
13.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	10	Перевод-чик	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
14.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	400	Антивирус	Лицензион-ное	13.12. 2018	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.
15.	Антиплагиат.	1	Для	Лицензион-	14.06.	Контракт №

	ВУЗ		проверки заимство-ваний	ное	2020	40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок, действует до 14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1.	*Знает*:	
Грамматичес - кие и лексические трудности изучаемого языка	− основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; − пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; *Умеет*: − работать с оригинальной литературой на иностранном языке; *Владеет*: − основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) – 20

Раздел 2. Чтение тематических текстов.	*Знает*: − основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; − пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; *Умеет*: − работать с оригинальной литературой на иностранном языке; − работать со словарем; *Владеет*: − иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) - 40 Оценка за ***зачет с оценкой*** (1 семестр)- 40
Раздел 3. Практика устной речи	*Знает*: − основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; − русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; *Умеет*: − вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. *Владеет*: − иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;	Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) - 20

Раздел 4. Особенности языка специальности	*Знает*: − русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; − основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; - пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; - приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке. *Умеет*: − работать с оригинальной литературой на иностранном языке; − работать со словарем; - вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия; *Владеет*: − иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; − основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр)-40 Оценка за ***экзамен*** (2 семестр)-40

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам

бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«» 31.05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия»
Б1.Б2

Направление подготовки: 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;
к.филос.н., профессором кафедры философии Клишиной С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«10» __мая_____ 2019 г., протокол №_9_

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины …….. 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины …… 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы …… 5
4. Содержание дисциплины …… 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий ……. 5
4.2. Содержание разделов дисциплины ……. 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины …… 10
6. Практические занятия ……..…… . 11
7. Самостоятельная работа …… 11
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины …… 12
8.1. Примеры контрольных работ ……. 12
8.2. Примеры домашних заданий для текущего контроля
освоения дисциплины …… 12
8.3. Примеры тестовых заданий …… 13
8.4. Примерные темы рефератов и эссе …… 15
8.5. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен) …….. 17
8.6. Структура и примеры экзаменационных билетов …… 18
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины …… 19
9.1. Рекомендуемая литература ……. 19
9.2. Рекомендуемые источники научной информации …… 20
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины …… . 21
10. Методические указания для обучающихся ……. 22
11. Методические указания для преподавателей …….. 23
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном
процессе …….. 25
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины …… 27
14. Требования к оценке качества освоения программы ……. 28
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов
и лиц с ограниченными возможностями здоровья ……. 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата 27.03.01 «Стандартизация и метрология», с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.02) и рассчитана на изучение на 1 году обучения.

Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие задачи дисциплины:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих общекультурных компетенций:

- способности использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

В результате освоения курса философии студент должен:

знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость изучения дисциплины: 5 ЗЕ (180 часов). Из них аудиторная нагрузка – 48 (лекций – 32 часа, практических занятий – 16 часов), самостоятельная работа – 96 часов. Форма контроля – экзамен.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**4/3**	**48**
Лекции	8/9	32
Практические занятия (ПЗ)	4/9	16
Самостоятельная работа (СР):	**8/3**	96
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Аудиторные занятия:	**4/3**	**36**
Лекции	8/9	24
Практические занятия (ПЗ)	4/9	12
Самостоятельная работа (СР):	**8/3**	72
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Курс «Философии» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего часов	Лек-ции	Практ. занятия	Самост работа	Экза-мен
1	История философии					
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	12	2	2	8	
1.2	Раздел 1. Основные философс-кие школы					
1.2.1	Античная философия	14	2	2	10	
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	10	2	-	8	
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	12	2	2	8	

1.2.4	Немецкая классическая философия	12	2	2	8	
1.2.5	Русская философия	10	2	-	8	
1.2.6	Основы марксистской философии	10	2	-	8	
1.2.7	Основные направления современной философии	14	4	2	8	
2	Философия: основные проблемы					
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия и познания	14	4	2	8	
2.2	Раздел 3. Проблемы человека в философии	14	4	2	8	
2.3	Раздел 4. Философия истории и общества	14	4	2	8	
2.4	Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии	8	2	-	6	
	Подготовка к экзаменам	36				36
	Всего часов	180	32	16	96	36

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире. Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии. Философия и ценности.

Раздел 1. Основные философские школы.

1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тождество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

1. 2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.

Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

1.4. Немецкая классическая философия

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные

способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорическом императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

1.5. Русская философия XIX – XX вв.

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

1.6. Основы марксистской философии

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (таварный фетешизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классовой борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

1.7. Основные направления современной философии

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

Фрейдизм и неофрейдизм. Постмодернизм.

2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Раздел 2. Философские концепции бытия и познания

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономии мышления», религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

Раздел 3. Проблемы человека в философии

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

Раздел 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Политика и власть. Сущность, типы и формы государства. Гражданское общество и правовое государство. Современная олигархия. Государство и партии. Политические режимы и права личности. Современный фашизм. Либерализм, демократия, правовое государство.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного знания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Сциентизм и антисциентизм. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Эволюция основной проблемы химии и способов ее решения. Специфика химизма.

Эволюция, цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3	Раз-дел 4	Раз-дел 5
	Знать					
1.	основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей	+	+	+	+	
2	связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни		+	+	+	+
	Уметь					
3	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни		+	+	+	
4	грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории	+	+	+	+	+

	философии материал					
5	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач					+
	Владеть					
6	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления	+	+	+	+	+
7	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины		+	+	+	+
8	философскими методами анализа различных проблем	+	+	+	+	+
9	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии в этой целостной картине мира.		+			+
	Общекультурные компетенции (ОК)					
10	способности использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
2	1.2.1	Античная философия	2
3	1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
4	1.2.4	Немецкая классическая философия	2
5	1.2.7	Основные направления современной философии	2
6	2.1	Философские концепции бытия и познания	2
7	2.2	Проблемы человека в философии	2
8	2.3	Философия истории и общества	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Философия» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 96 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

• регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных, домашних работ и тестовых заданий по разделам курса;

• ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами;

• участие в олимпиаде по философии и студенческой конференции;

• написание рефератов и эссе;

• подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных работ

Контрольная по теме «Античная философия»

1. Что явилось первым рациональным открытием античной натурфилософии?
2. Основные положения античной атомистики. Какова ее судьба в истории мировой культуры и науки?
3. В чем заключается суть платоновской теории идей?
4. Основные положения учения Аристотеля о четырех причинах.

Контрольная по теме «Философия средних веков и эпохи Возрождения»

1. Действительно ли в средние века философия была служанкой богословия?
2. В чем суть противостояния между реализмом и номинализмом?
3. Каковы основные идеи гуманистического мировоззрения?
4. Как политическая философия Н. Макиавелли связана с его пониманием человеческой природы?

Контрольная по теме «Философия Нового времени и эпохи Просвещения»

1. Каково философское значение открытий Галилея и Ньютона?
2. Почему Декарта называют отцом современной философии? Основные идеи рационализма Декарта.
3. Сенсуализм Дж. Локка. Теория первичных и вторичных качеств.
4. Какую роль сыграли философские идеи просветителей в подготовке Французской революции 1789-1794 гг.?

8.2. Примеры домашних заданий

1. М. Борн писал: «Я изучал философов всех времен и встретил у них множество ярких идей, но не смог усмотреть никакого стабильного прогресса к более глубокому познанию или пониманию сути вещей. Наука, напротив, наполняет меня чувством устойчивого прогресса» (Борн М. Моя жизнь и взгляды. М., 1973. - С. 37-38). Как вы понимаете это высказывание?

2. Какое из следующих определений точнее определяет назначение философии? Почему?
а) «Философы лишь различным образом объясняли мир, но дело заключается в том, чтобы изменить его» (К. Маркс).
б) «Философ должен не плакать, не смеяться, не ненавидеть, а понимать» (Б. Спиноза).

3. Для Пифагора число - начало всех вещей. В какой мере это положение сохраняет свою значимость и сегодня?

4. Какие трудности выражают апории Зенона? К постановке каких вопросов они приводят?

5. Софист Протагор сформулировал положение, ставшее аксиомой для софистов: «Человек есть мера всех вещей в том, что они существуют, и в том, что они не существуют». Что означает эта формула? Как, вы думаете, ответил бы Протагор на такой, например, вопрос: «Ветер, что дует, теплый или холодный?»

6. Платон так логически обосновал свою философскую позицию: "Треугольник нельзя нарисовать, не обладая заранее идеей треугольника, точно так же нельзя построить дом, не имея заранее его проекта. Нельзя оценить вещь как прекрасную или безобразную, если не имеешь представления о прекрасном вообще. Таким образом, идеи всех вещей существуют прежде вещей. Вещи суть воплощения идей". Можно ли опровергнуть выводы Платона?

7. Как ставил и решал проблему времени св. Августин Блаженный?

8. Что имел в виду Дж. Бруно, выдвигая свой знаменитый тезис: «… природа есть не что иное, как Бог в вещах»?

9. Основанием какого философского направления Нового времени служит положение античного философа Эпикура: «Ложь и ошибка всегда лежат в прибавлениях, делаемых мыслью»?

10. “Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах”. Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка? Ответ обосновать.

11. Почему И. Кант называет Просвещение состоянием совершеннолетия человечества и определяет его как способность каждого человека пользоваться собственным рассудком без руководства со стороны кого-либо другого?

12. «Посредством первой способности предмет нам *дается,* а посредством второй он *мыслится*». О каких двух способностях познающей души говорит Кант?
13. Что представляет собой, по Гегелю, история человечества: цепь случайных событий или закономерность? Почему?

14. «Самый страшный враг всего одушевленного не косная материя… Самый страшный и беспощадный враг – это идеи. С идеями, и только с идеями, нужно бороться тому, кто хочет преодолеть ложь мира» Что имел в виду русский философ Л. Шестов? Материалистом или идеалистом он является?

15. «В мире нет ничего, кроме пустого искривленного пространства. Вещество, заряд и другие поля являются лишь проявлением искривленности пространства». (Дж. Уилер. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М., 1962, с. 218). Приверженцем какой концепции пространства является известный физик Дж. Уиллер? Ответ обосновать.

16. Известен парадокс близнецов, из которых моложе тот, который в отличие от своего брата участвовал в космическом путешествии на корабле, летящем с огромной скоростью. Как можно объяснить этот парадокс с точки зрения теории относительности? Какая концепция времени – субстанциальная или реляционная – отражена в данном парадоксе?

17. Как вы понимаете следующее высказывание: «Глаз, который бы видел все, не видел бы ничего»?

18. Как исходя из современной трактовки истины, решить вопрос, истинна или ложна атомистическая концепция Демокрита?

19. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
20. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся?

8.3. Примеры тестовых заданий

Тест по теме: «Философские концепции бытия»

Понятия бытия и небытия впервые появляются в философии …
Гераклита

Парменида
Платона

Материалистами были…

Платон
Демокрит
Гегель
Маркс

Идеалистами были…

Спиноза
Платон
Беркли
Фома Аквинский

С позиций марксистской философии материя есть…

субстанция природы
все, что нас окружает
комплекс ощущений
объективная реальность, данная в ощущениях

Что из перечисленного не является материальным?

свет .
эмоции
вакуум
научные законы

Что из перечисленного не является атрибутом материи?

пространственная протяженность
движение
несотворимость и неуничтожимость
мышление

Какое суждение верно?

движение абсолютно, а покой относителен
движение и покой и абсолютны, и относительны в зависимости от системы отсчета
покой есть частный случай движения

Развитие – это…..

всякое изменение
регресс
прогрессивное изменение
направленное, необратимое изменение

Три основных закона диалектики сформулировал…

Гераклит
Кант
Гегель
Маркс

С точки зрения Ньютона время – это…..

вечность
форма чувственного созерцания
абсолютная, не зависящая материи длительность
форма бытия движущейся материи

Тест по теме: «Философские концепции познания и познания»

Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания…

пространственная протяженность

масса
мышление
неуничтожимость

Сознание считается материальным в концепциях:

вульгарного материализма
марксизма
идеализма

Кто сделал бессознательное предметом анализа:

Кант
Ницше
Фрейд

Сомнение в возможности человека получить истинные знания высказывали…

идеалисты
скептики
агностики

Какую позицию выражает гносеологический материализм?

мышление тождественно бытию
познание есть самопознание духа
познание есть отражение бытия (материи)

Отражение какого-либо одного свойства предмета есть…

восприятие
понятие
ощущение

К какому виду относится умозаключение, в котором степень общности посылок больше степени общности вывода:

индуктивное
дедуктивное
традуктивное

Корреспондентская теория истины утверждает, что истина – это……

согласие по поводу знания
вера
знание, соответствующее реальности
знание, приносящее практическую пользу

Какой концепции истины отвечает высказывание Платона: «…тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину, тот же, кто говорит о них иначе, - лжет…»:

классической
прагматической
конвенционалистской

Что из перечисленного не является формой научного знания….

эмпирические факты
законы
гипотезы и теории
обыденный опыт

8.4. Примерные темы рефератов и эссе

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.

6. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
7. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
8. Физика Аристотеля и современная физика.
9. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.
10. Университеты и образование в Средние века.
11. Модель человека в христианской философии.
12. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
13. Алхимия в контексте средневековой культуры.
14. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
15. Научная революция XVII века и ее особенности.
16. Галилео Галилей как ученый и философ.
17. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
18. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии. .
19. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
20. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
21. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
22. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
23. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
24. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
25. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
26. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
27. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
28. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
29. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
30. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
31. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
32. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
33. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
34. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
35. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.
36. Является ли вакуум материей?
37. Виртуальная реальность – реальность ли?
38. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
39. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
40. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
41. Проблема создания искусственного интеллекта.
42. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
43. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
44. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.
45. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
46. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
47. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
48. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
49. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
50. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
51. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
52. Особенности информационной цивилизации.
53. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?
54. Химия на перекрестке наук. Химия и физика. Химия и биология.
55. Научное и философское значение периодического закона Д.И. Менделеева.

56. Философское значение теории химического строения вещества А.М. Бутлерова.
57. «Технэ» и наука в античной культуре.
58. Философия науки и техники в эпоху Возрождения и Нового времени.
59. Особенности техники в информационном обществе.
60. Социальные последствия научно-технического прогресса.
61. Технократизм как социокультурное явление.
62. Химическая технология и этика.
63. Взаимосвязь химии и химической технологии.

8.5 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

1. Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии.
2. Предмет философии, его специфика. Основные вопросы философии.
3. Понятие мировоззрения и его структура. Соотношение философии и мировоззрения.
4. Философия и: наука, политика, искусство, религия.
5. Античная философия: милетская школа, Гераклит.
6. Античная философия: элеаты (Парменид, Зенон).
7. Античная философия: Пифагор и его школа.
8. Античная атомистика, ее значение для науки.
9. Философия софистов. Сократ.
10. Объективный идеализм Платона.
11. Философия Аристотеля.
12. Эллинистически-римская философия.
13. Основные этапы и проблемы философии Средних веков.
14. Основные проблемы философии эпохи Возрождения.
15. Эмпиризм и рационализм в философии Нового времени: Ф. Бэкон и Р. Декарт.
16.. Учение о субстанции: Декарт, Спиноза.
17.Сенсуализм Дж. Локка.
18.. Субъективный идеализм Дж. Беркли и Д. Юма.
19. Социально-политическая философия Нового времени. Концепции государства, права, демократии.
20. Г.-В. Лейбниц и идеология Просвещения.
21. Проблемы гносеологии, этики и эстетики в философии И. Канта. Диалектика Канта.
22. Философия И.Г. Фихте.
23. Натурфилософия Шеллинга.
24. Система и метод в философии Гегеля.
25. Антропологический материализм Л. Фейербаха.
26. Спор западников и славянофилов и его историческое значение.
27. Русский религиозный идеализм. В.С. Соловьев.
28. Русский космизм.
29. Принципы марксистской философии.
30. Иррационалистические школы в философии конца XIX– начала XX вв.
31. Экзистенциализм.
32. Фрейдизм и неофрейдизм.
33. Позитивизм и его эволюция.
34. Основные проблемы философии постмодернизма.
35. Религиозная философия XX века.
36. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.
37. Понятие субстанции и материи в современной науке и философии.
38. Основные философские направления: материализм и идеализм.
39.Взаимосвязь материи и движения. Движение и покой.
40. Формы движения материи и их взаимосвязь.

41. Движение и развитие. Диалектика как теория развития.
42. Детерминизм и индетерминизм в философии и науке. Вероятностная картина мира.
43.. Концепции пространства и времени в истории философии и науки.
44. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.
45. Социальные и культурные основания формирования сознания. Роль труда в происхождении сознания.
46. Сознание и язык. Функции языка в обществе.
47 Материальное и идеальное. Мозг и сознание.
48. Структура сознания. Сознание и бессознательное.
49. Сознание и самосознание. Образ «Я».
50. Проблема познания в истории философии: скептицизм, агностицизм, сенсуализм, рационализм.
51. Структура познания: диалектика чувственного и рационального. Эмпирическое и теоретическое
52. Основные концепции истины. Диалектика истины.
53. Структура научного знания; его методы и формы. Критерии научности.
54. Философские проблемы антропосоциогенеза.
55. Человек как предмет философского анализа в истории философии.
56. Проблема биологического и социального в человеке. Современная социобиология.
57. Человек, индивид, личность. Свобода и ответственность личности.
58. Место и роль эстетических, нравственных и религиозных ценностей в жизни человека.
59. Смысл жизни. Жизнь, смерть, бессмертие.
60. Природа и общество. Географический детерминизм, его истоки и эволюция.
61. Необходимость и свобода в историческом процессе. Роль личности в истории.
62. Циклические концепции исторического процесса (О. Шпенглер, Н. Я. Данилевский, А. Тойнби, Л. Н. Гумилев и др.).
63. Прогрессистская модель развития общества. Критерии и формулы прогресса.
64. Марксистская модель общества и истории.
65. Технологический детерминизм. Теория информационного общества.
66. Глобальные проблемы современности.
67. Социальная система общества. Социальные общности и группы.
68. Учение о государстве. Политика и власть. Государство и партии.
69. Гражданское общество и правовое государство.
70. Проблема толерантности в современном обществе.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.6. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы экзаменационного билета из 40 баллов.

«Утверждаю» зав. кафедрой философии **Н.М. Черемных** (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	*Министерство науки и высшего образования РФ*
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра философии
	Код и наименование направления подготовки: 27.03.01 – Стандартизация и метрология
	Наименование дисциплины: **Философия**
Билет № 1 1. Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии. 2. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.	

«Утверждаю» зав. кафедрой философии **Н.М. Черемных** (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	*Министерство науки и высшего образования РФ* **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** Кафедра философии **Код и наименование направления подготовки: 27.03.01 – Стандартизация и метрология** Наименование дисциплины: **Философия**
Билет № 2 1. Предмет философии, его специфика. Основные вопросы философии. 2. Понятие субстанции и материи в современной науке и философии.	

«Утверждаю» зав. кафедрой философии **Н.М. Черемных** (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	*Министерство науки и высшего образования РФ* **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** Кафедра философии **Код и наименование направления подготовки: 27.03.01 – Стандартизация и метрология** Наименование дисциплины: **Философия**
Билет № 3 1. Понятие мировоззрения и его структура. Соотношение философии и мировоззрения. 2. Основные философские направления: материализм и идеализм.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А., Черемных Н.М. Философия. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 88 с.
2. Алейник Р.М. Проблема человека в философии. Проблема ценностей в философии. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2014. 52 с.
3. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44.с.
4. Алиева К.М., Клишина С.А., Черемных Н.М. Философская онтология: учение о бытии. Учебно-методическое пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2014. 60 с.
5. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.
6. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. 64 с.
7. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

Б. Дополнительная литература

1. Голубинцев В.О, Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
2. История философии: Запад – Россия – Восток. В 4-х т.т. М., 1995 – 1999.
3. Клишина С.А. Философия науки. Наука и ценности. М., 2004.

4. Кузнецов В.И., Зайцева З.А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. М., 1984.
5. Рассел Б. История западной философии. – М., 2009.
6. Реале Д., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней: В 4 т. Т. 2. М., 1994-1997.
7. Степин В.С., Горохов В.Г, Розов М.А. Философия науки и техники. – М., 1996. Гл. 8–10.
8. Черемных Н. М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Гл. 5. М.: Академический проект, 2006. С. 167-212.
9. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Список Интернет-ресурсов:

http://www. philosophy.ru /catalog.html;
http://filosof.historie.ru

Электронная библиотека «Гумер» — философия
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.

Визуальный словарь, раздел «Философия»
http://vslovar.ru/fil
Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.

Все о философии
http://www.filosofa.net
Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.

Институт философии РАН —
http://iph.ras.ru/elib.htm
Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)

Национальная философская энциклопедия
http://terme.ru
Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.

Философия: студенту, аспиранту, философу
http://philosoff.ru
На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.

Философский портал
http://philosophy.ru
На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.
Научные журналы:
«Вопросы философии» ISSN 0042-8744
«Философские науки» ISSN 0235-1188
«Философские исследования» ISSN 0869-6IIX
«Химия и жизнь»
«Наука и жизнь»

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);

банк тестовых и домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 35).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 15.04.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения:10.04.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 23.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 13.04.2019).

– ЭИОС РХТУ, Moodle.muctr.ru, Месенджер WhatsApp, Месенджер ВКонтакте, почта Muctr.ru, почта Yandex.ru, почта Gmail.ru.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студентов направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Философия» включает 5 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 2-х контрольных работ (по 10 баллов), ответов на 2 тестовых задания (по 10 баллов) и реферата (20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Домашние задания выполняются дополнительно в случае недобора баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, практическое занятие посвящается обсуждению какой-либо темы дисциплины по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов практического занятия.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса «Философия)», изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

– титульный лист;

– оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;

– введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;

– основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);

– заключение, обобщающее выводы основной части и подводящее итоги всего исследования;

– список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

В связи с сокращением контактной работы по философии в РХТУ им. Д.И. Менделеева до 48 часов перед преподавательским корпусом встали острые проблемы комплектации курса, выбора основных тем и их последовательности. Эти проблемы сейчас активно обсуждаются на кафедре философии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Проблема усугубляется тем обстоятельством, что освоение и понимание философии без изучения ее истории невозможно. Поэтому в одних вузах проблему пытаются решить за счет чтения курса систематической, теоретической философии с опорой на историко-философский материал. Кафедра философии РХТУ избрала другую методику – 16 часов лекционных занятий посвящены проблемам истории философии и 16 часов отведены на преподавание основных, ключевых проблем философии: философии бытия, философии сознания и познания, философской антропологии и философии истории и общества. Но, поскольку изучение дисциплины предполагает не только информативную, но и методологическую и мировоззренческую составляющие, это обязывает преподавателей выделять при изучении различных этапов истории философии и анализе разных

философских школ те проблемы и понятия, которые особенно значимы для решения актуальных мировоззренческих, научных и социально-политических проблем.

Особая задача преподавателя состоит в том, чтобы выделить дискуссионные проблемы темы, обсуждение которых будет самым продуктивным результатом работы практического занятия. Роль дискуссий в процессе обучения философии огромная. Необходимо в этом плане с самого начала поощрять студентов вырабатывать самостоятельную позицию, задавать вопросы и сомневаться, показывая им при этом, что аргументация – эффективный инструмент для выражения и разрешения этих сомнений. Следует подчеркнуть, что не достаточно просто иметь мнение. Независимо от того, какой точки зрения придерживается студент, он должен быть готов обосновать свою позицию, привести аргументы и ответить на аргументы противоположной стороны. Также нет пользы в бессмысленном повторении слов преподавателя. Даже если студент полностью согласен с преподавателем, или с Сократом, Кантом, Марксом, он должен быть готов объяснить, почему он согласен. Сформируйте у студентов установку, что понять тот или иной философский текст – значит не просто выучить его и повторить, но и измениться, изменить свой базис понимания, свое мировоззрение, свою личность.

В качестве примера рассмотрим содержание практического занятия по теме «Античная философия». План практического занятия по этой теме включает следующие вопросы:

1. Философия досократиков: милетская школа, Гераклит и элеаты, парадоксы Зенона, Пифагор и его школа, античная атомистика.
2. Философия софистов.
3. Сократ. Его жизнь и учение.
4. Объективный идеализм Платона. Учение об идеях, теория познания, диалектика. Социально-политическая утопия Платона.
5. Аристотель: метафизика, логика и диалектика, физика, этика и политика.
6. Эллинистическо-римская философия: киники, скептики, эпикурейцы, стоики.

При изучении материала по греческой философии целесообразно обратить внимание на основные задачи, волновавшие греческих мудрецов. Первая – это устройство Космоса, как разумного, одушевленного, в котором логос, порядок обеспечивается первичными корнями, первоматерией, единым основанием всего сущего, которое надо найти и понять. Вторая – это внимание к разуму человека, способного познать как законы Космоса, так и законы социума. Единство трех ценностей – знания, разума и эроса (любви) обеспечивало человеку добродетельную и счастливую жизнь. Эта исходная установка задает направление дальнейшего обсуждения темы. Вопрос о том, какая исследовательская программа объединяет всех философов Милетской школы подводит к вопросу о том вкладе, который они внесли в становление рациональной философии и науки. Дискуссию можно организовать вокруг вопроса: « Какая идея – Фалеса (первоначало – вода), Анаксимандра (апейрон), Анаксимена (воздух), Эмпедокла (четыре элемента) кажется вам наиболее разумной и «химичной»?»

При обсуждении идей софистов следует обратить внимание на их вклад в исследование субъективного элемента в познании и знании. Эта идея, утерянная в эпоху классической науки, вновь обрела второе дыхание на этапе неклассической науки и в современной науке и культуре.

Философия Сократа имеет огромное значение для решения таких всегда актуальных проблем, как самооценка, самосознание, соотношение знания и добродетели, квалифицированного управления государством и др. Очень легко завязывается спор по вопросам : «Познай самого себя». Является ли трудной эта задача?»; «Всегда ли знание удерживает нас от дурных поступков?», «Может ли философ управлять государством»?

Философия элеатов и Платона подводит к постановке всегда актуальных проблем о соотношении идеалов и реальной, эмпирической жизни. Познакомив с идеями Парменида и Платона, предложите студентам поразмышлять самим на эту тему.

После того, как студентами будут охарактеризованы основные положения античной атомистики, организуйте обсуждение вопроса «Какова ее роль и судьба в истории мировой культуры и науки».

В процессе ознакомления с социально-политическими идеями Платона и Аристотеля предложите студентам порассуждать на тему, как они сами представляют идеальное государство и как оценивают в этом плане современное Российское государство.

При ознакомлении с идеями эллинистической философии обязательно поставьте вопрос, насколько актуальны эти идеи для современного человека и особенно для человека, живущего в России? Как сохранить человеческое лицо и достоинство в сложных или экстремальных ситуациях?

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» января 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
4	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний.
5	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com/ http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Философия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для семинарских занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;

электронные презентации к разделам лекционных курсов.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п п	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
2.	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История философии	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей; **умеет**: грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на	Контрольная работа (10 баллов) Экзамен

	наработанный в истории философии материал; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; философскими методами анализа различных проблем.	
Раздел 2. Философские концепции бытия и познания	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	Тестирование(10 баллов) Экзамен
Раздел 3. Проблемы человека в философии	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей; связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;	Контрольная работа (10 баллов)

	уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; **владеть:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем.	
Модуль 4. Философия истории и общества	**знать:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; содержание и способы решения различными философскими школами проблем социально-политической жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа	Тестирование(10 баллов) Экзамен

	различных проблем.	
Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии	**знает:** способы решения философских проблем науки и техники; **умеет**: грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач; **владеет:** основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	Реферат (20 баллов) Экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Философия»
Для 27.03.01 – «Стандартизация и метрология»
Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История»
(Б1. Б.03)

Направление подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль подготовки «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «29» мая 2019 г., протокол №7

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 3
2. Требования к результатам освоения дисциплины 3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 4
4. Содержание дисциплины 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
   4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 11
6. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине. 11
7. Самостоятельная работа 12
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 12
   8.1. Примерная тематика реферата 12
   8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины. 14
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен) 19
   8.4. Структура и пример билета для экзамена 20
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 20
   9.1. Рекомендуемая литература 20
   9.2. Рекомендуемые источники научной информации 21
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 22
10. Методические указания для обучающихся 23
11. Методические указания для преподавателей 25
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 27
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 30
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 30
   13.2. Учебно-наглядные пособия 30
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 30
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 30
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 30
14. Требования к оценке качества освоения программы 31
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 32

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 – «Стандартизация и метрология»; по профилю подготовки «Стандартизация и сертификация» с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой истории и политологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «История» относится к обязательным дисциплинам базовой части дисциплин учебного плана (Б1.Б.03). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся студенты имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины «История»: формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

Задача дисциплины заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

• понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;

• знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;

• введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;

• навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

Дисциплина «История» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «История» по направлению подготовки 27.03.01 — «Стандартизация и метрология»; по профилю подготовки «Стандартизация и сертификация» способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

• основные направления, проблемы и методы исторической науки;

• основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

уметь:

• соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;

• формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

владеть:

• представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;

• представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;
• категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;
• навыками анализа исторических источников.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,3**	**48**	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**96**	**2,7**	**96**
Контактная самостоятельная работа	2,7	-	2,7	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		96		96
Вид контроля:				
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		35,6
Вид итогового контроля	**Экзамен**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,3**	**36**	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	**2,7**	**72**	**2,7**	**72**
Контактная самостоятельная работа	1,7	-	1,7	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		72		72
Вид контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		26,7
Вид итогового контроля	**Экзамен**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Само-стоятельная работа	Экзамены
1.	Раздел 1. История как наука. Особенности становления государственности в России.	48	10	6	32	
1.1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало российской государственности. Киевская Русь.	19	3	2	14	
1.2	Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства.	14	3	2	9	
1.3	Россия в середине XVI-XVII вв.	15	4	2	9	
	Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.	50	12	6	32	
2.1	Российское государство в XVIII в. – веке модернизации и просвещения.	16	4	2	10	
2.2	Россия в XIX столетии.	16	4	2	10	
2.3	Россия в начале XX века (1900-1917гг.).	18	4	2	12	
	Модуль 3. От советского государства к современной России.	46	10	4	32	
3.1	Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.).	30	8	2	20	
3.2	Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	16	2	2	12	
	Всего часов	144	32	16	96	
	Подготовка к экзамену:					36
	Итого	180	32	16	96	36

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История как наука. Особенности становления государственности в России.

1.1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало государственности. Киевская Русь.

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Источники по отечественной истории, их классификация. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Славянское общество в эпоху расселения. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности.

Основные социально-экономические процессы и специфика формирования феодальных отношений на Руси.

Особенности социально-политического развития Киевской Руси. Принятие христианства. Формирование правовой системы.

1.2. Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства

Причины обособления земель и княжеств. Социально-политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных социокультурных моделей развития древнерусского общества и государства.

Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в Западную и Северо-Западную Русь. Великое княжество Литовское и Русское государство.

Социально-политические изменения в русских землях в период монголо-татарского господства.

Специфика формирования единого Российского государства. Развитие феодального землевладения.

Соперничество княжеств Северо-Восточной Руси. Причины возвышения Московского княжества. Первые московские князья. Дмитрий Донской. Куликовская битва, её историческое значение. Роль церкви в объединительном процессе. Сергий Радонежский.

Особенности политического устройства Российского государства. Иван III. Возникновение сословной системы организации общества. Местничество. Предпосылки складывания самодержавных черт государственной власти. Василий III. Историческое значение образования единого Российского государства.

1.3. Россия в середине XVI – XVII вв.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. Складывание сословно-представительной монархии и её особенности по сравнению со странами Западной Европы. Земский Собор. Избранная Рада. Реформы 50-х годов XVI века и их значение. Судебник 1550г. Стоглавый Собор 1551г. Присоединение к России Поволжья, Приуралья и Западной Сибири. Ливонская война: цели и причины неудач. Опричнина: причины, сущность, последствия. Хозяйственное разорение 70-80гг. XVI в. Этапы закрепощения крестьянства. Формирование официальной идеологии самодержавия.

«Смутное время»: ослабление государственных начал, попытка возрождения традиционных («домонгольских») норм отношений между властью и обществом. Правление Бориса Годунова. Лжедмитрий I. Боярский царь Василий Шуйский. Восстание И. Болотникова. Лжедмитрий II. Феномен самозванства. Польско-шведская интервенция. Семибоярщина, оккупация Москвы. Роль народного ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К. Минин и Д. Пожарский. Земский собор 1613г. Воцарение династии Романовых.

Территория и население страны в XVII в. Влияние последствий «Смутного времени» на экономическое развитие России. Развитие форм феодального землевладения и хозяйства. Соборное Уложение 1649г.: юридическое оформление крепостного права и сословных функций. Рост общественного разделения труда и его специализация. Первые мануфактуры и их характер. Начало формирования всероссийского рынка. Ярмарки. Развитие внутренней и внешней торговли. Укрепление купечества. Новоторговый устав.

Централизация власти, начало перехода к абсолютизму. Прекращение деятельности Земских соборов. Изменение роли Боярской Думы. Церковь и государство. Церковный раскол.

«Бунташный век». Причины массовых народных выступлений в XVII в. Городские бунты. Восстание под предводительством С. Разина: причины, особенности, значение и последствия.

Российская мысль и культура в преддверии Нового времени.

Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения

XVIII век в европейской и мировой истории. Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия.

Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Внешняя политика Петра I, её связь с преобразованиями внутри страны.

Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Развитие промышленности. Усиление роли государства в наращивании производительных сил страны. Концепция меркантилизма и её реализация в России. Создание регулярной армии и флота. Административная реформа. Церковная реформа. Табель о рангах. Борьба с консервативной оппозицией. Оформление абсолютизма, основные черты и историческое значение. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны.

Дворцовые перевороты, их причины, социально-политическая сущность и последствия. Фаворитизм. Расширение привилегий дворянства. Дальнейшая бюрократизация госаппарата. Внешняя политика во второй четверти – середине XVIII века.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Секуляризация церковных земель. Уложенная комиссия. Крестьянский вопрос.

Народное восстание под предводительством Е. Пугачева (предпосылки, характер, особенности, место в истории). Укрепление государственного аппарата. Губернская реформа. Сословная политика Екатерины II. Новый юридический статус дворянства.

Внешняя политика России во второй половине XVIII века. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Царствование Павла I. Попытка ограничения дворянской власти самодержавными средствами. Ужесточение политического режима.

Русская культура XVIII века: от петровских инициатив к «веку просвещения».

2.2. Россия в XIX столетии

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в начале XIX в. Указ 1803г. о «свободных хлебопашцах», указ 1842г. об «обязанных крестьянах». Реформа П. Д. Киселева. Решение крестьянского вопроса в период правления Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права в России. «Манифест»

19 февраля 1861г. и «Положения»: их содержание, значение, воздействие на развитие пореформенной России.

Попытки реформирования системы государственного управления. Проекты либеральных реформ М. М. Сперанского и Н. Н. Новосильцева при Александре I. Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в. Внутренняя политика Николая I. Укрепление самодержавной власти. Дальнейшая централизация, бюрократизация государственного строя России. Усиление репрессивных мер.

Реформы 60-70-х гг. в области местного управления, суда, армии, печати и др. Историческое значение преобразований 60-70-х гг. «Контрреформы» Александра III.

Общественное движение в России XIX века. Формирование трех течений: консервативно-охранительного, либерального и радикального.

Консервативно-охранительное направление. Н. М. Карамзин. С. П. Шевырев. М. П. Погодин. М. Н. Катков. К. П. Победоносцев. Д. И. Иловайский. С. С. Уваров. Теория «официальной народности».

Либеральное направление. Идейное наследие П. Я. Чаадаева. Западники и славянофилы. К. Д. Кавелин. Б. И. Чичерин. А. И. Кошелев. К. С. Аксаков. Становление идеологии русского либерализма. Либеральная бюрократия и её роль в реформах 60-70-х гг. XIX в. Земское движение. Особенности российского либерализма.

Радикальное направление. Начало освободительного движения. Декабристы. Формирование идеологии декабризма. Эволюция движения: «Союз спасения», «Союз благоденствия», Северное и Южное общество. Основные программные документы. Восстания в Петербурге и на юге. Причины поражения и значение выступления декабристов. Попытки продолжить традицию декабристов. Кружки 20-30-х годов XIX в. Предпосылки и источники социализма в России. «Русский социализм» А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Петрашевцы. С. Г. Нечаев и «нечаевщина». Народничество. М. А. Бакунин. П. Л. Лавров. П. Н. Ткачев. Политические доктрины и революционная деятельность народнических организаций в 70-х – начале 80-х гг. XIX в. Либеральные народники 80-90-х годов. Становление рабочего движения. Оформление марксистского течения. Г. В. Плеханов. В. И. Ульянов (Ленин).

Внешняя политика России в XIX в. Причины Отечественной войны 1812г. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода в Европу. Российское самодержавие и «Священный Союз». Восточный вопрос и его решение в XIX веке. Россия и народы Северного Кавказа. Крымская война, её причины и последствия. Политика России на Дальнем Востоке. Продажа Аляски. Присоединение Средней Азии к России.

Русская культура в XIX в. Общие достижения и противоречия.

2.3. Россия в начале XX века (1900 – 1917гг.)

Территория и население России в начале XX века. Социальная структура.

Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С. Ю. Витте. Русская деревня в начале XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция: причины, характер, особенности, движущие силы, этапы, значение. Манифест 17 октября 1905 г. Образование политических партий, их генезис, классификация, программа, тактика. Государственная дума начала XX века – первый опыт российского парламентаризма. Третьеиюньская политическая система (1907-1914): власть и общество. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Первая мировая война и участие в ней России. Влияние войны на социально-экономическое и политическое развитие России. Кризис власти в годы войны и его

истоки. Влияние войны на приближение общенационального кризиса. Россия накануне революции.

Победа Февральской революции и коренные изменения в политической жизни страны. Временное правительство и Петроградский Совет. Политические партии в условиях двоевластия. Альтернативы развития России после Февраля. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти. Корниловское выступление и его разгром.

Раздел 3. От советского государства к современной России.

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.)

Большевистская стратегия: причины победы. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Роспуск Учредительного собрания. Конституция 1918г. Брестский мир.

Гражданская война: причины, этапы, расстановка сил, результаты и последствия. Интервенция: причины, формы, масштаб. Идеология, политика, практика «военного коммунизма».

Положение страны после окончания гражданской войны. Социально-экономический и политический кризисы в стране на рубеже 1920-1921гг. Переход к новой экономической политике. Сущность, цели, реализация, противоречия, судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы.

Национально-государственное строительство в 20-е гг. Дискуссии об образовании СССР. I съезд Советов СССР, его решения и место в истории. Конституция СССР 1924г.

Политическая борьба в партии и государстве. Последние работы В. И. Ленина о внутренней и внешней политике Советского государства. Возвышение И. В. Сталина. Борьба с оппозицией по вопросам развития страны. Свертывание НЭПа, курс на строительство социализма в одной стране.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Форсированное социалистическое строительство в СССР. Индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы, результаты. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, её причины, экономические и социальные последствия. Цена «большого скачка».

Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Сращивание партийных и государственных структур. Номенклатура. Роль и место Советов, профсоюзов, судебных органов и прокуратуры в создаваемой тоталитарной политической системе. Карательные органы. Массовые репрессии.

Проблема массовой поддержки советского режима в СССР. Унификация общественной жизни, «культурная революция». Борьба с инакомыслием. Сопротивление сталинизму и причины его поражения. Отношение государства к религии.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Первые шаги советской дипломатии. Генуэзская конференция. Международное признание СССР. Обострение политической обстановки в Европе накануне второй мировой войны. Первые военные конфликты. Мюнхенское соглашение и его влияние на международное положение. Неудачи переговоров между СССР, Англией, Францией о предотвращении войны. Советско-германский пакт о ненападении: причины, последствия. Современные споры о международном кризисе 1939 – 1941 гг.

СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Участие СССР в войне против Японии. Итоги и уроки второй мировой войны.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». СССР и США. СССР и страны Восточной Европы. Создание «социалистического лагеря».

Трудности послевоенного развития СССР; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Новый виток массовых репрессий.

Первое послесталинское десятилетие. Реформаторские поиски в советском руководстве. Попытки обновления «государственного социализма». Экономические реформы, попытки перевода экономики СССР на интенсивный путь развития в условиях НТР. XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. Реабилитация жертв репрессий и депортаций. Номенклатурная «либерализация». «Оттепель» в духовной сфере. Причины замедления темпов экономического и социального развития в начале 60-х годов. XXII съезд КПСС и концепция «перехода от социализма к коммунизму».

Внешняя политика в годы «оттепели»: начало перехода от конфронтации к разрядке международной напряженности. Карибский кризис (1962 г.): победа политического реализма.

Смена власти и политического курса в 1964 г., экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Власть и общество в 1964 – 1984 гг. Кризис господствующей идеологии. Причины политики ограничений и запретов в культурной жизни СССР. Диссидентское движение: предпосылки, сущность, основные этапы развития. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов.

Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. Разработка Программы мира и её реализация. Ввод советских войск в Афганистан и его последствия.

Курс на радикальное обновление советского общества. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Новые структуры государственной власти, первые съезды народных депутатов СССР, новые общественные движения и политические партии, президентская форма правления. «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад СССР, прекращение существования КПСС. Образование СНГ.

3.2. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время).

Внутренняя политика России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция Российской Федерации 1993 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Межнациональные отношения. Чеченская война. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и первые результаты реформ. Политические партии и общественные движения России на современном этапе.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Региональные и глобальные интересы России. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2019 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика Российской Федерации в 1991 – 2019 гг. Принципы внешней политики. Россия и страны дальнего зарубежья. Отношения со странами СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Вхождение Крыма в состав Российской Федерации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные направления, проблемы и методы исторической науки;	+	+	+
2	основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.	+	+	+
	Уметь:			
3	соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;	+	+	+
4	формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.	+	+	+
	Владеть:			
5	представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;	+	–	–
6	представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;	+	+	+
7	категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;	+	+	+
8	навыками анализа исторических источников.	+	+	+
	Общекультурные компетенции:			
1	- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 – «Стандартизация и метрология»; по профилю подготовки «Стандартизация и сертификация» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «История» в объеме 16 часов (0,4 зач. ед.) в 1 семестре.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы семинарских занятий	Часы
1	1.1.	О российской истории и историческом познании Проблемы образования древнерусского государства (историографический и источниковедческий анализ).	2 акад. часа
2	1.2.	Специфика становления российской государственности.	2 акад. часа
3	1.3.	Формирование самодержавия в России:	2

		альтернативы исторического развития (Интерактивное занятие в форме дискуссии)	акад. часа
4	2.1.	Реформы XVIII столетия.	2 акад. часа
5	2.2.	Проблемы взаимоотношения общества и государства в XIX веке.	2 акад. часа
6	2.3.	Русские революции, их причины и следствия. (Интерактивное занятие в форме круглого стола)	2 акад. часа
7	3.1.	Альтернативы развития советского общества и государства в 20-х гг. (Интерактивное занятие в форме дискуссии)	2 акад. часа.
8	3.2.	От СССР к современному российскому государству.	2 акад. часа

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «История» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 96 часов, а также на подготовку к экзамену 35,6 часа в 1 семестре.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях материала;
- подготовку учебного материала к семинарским занятиям;
- подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерный перечень тем рефератов

Реферат выполняется в 1 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка реферата – 20 баллов.

1. Образование Древнерусского государства.
2. Древнерусское государство в оценках современных историков.
3. Особенности социально-политического устройства Киевской Руси.
4. «Русская правда» – старейший законодательный памятник Древней Руси.
5. Дипломатия Киевской Руси и династические связи с европейскими государствами.
6. История принятия христианства на Руси.
7. Политические портреты древнерусских князей (Олег, Игорь, Ольга, Святослав, Владимир I, Ярослав Мудрый и др.).
8. Быт и нравы Древней Руси.
9. Возникновение самостоятельных русских княжеств в XII-XIII вв.
10. Феодальная раздробленность на Руси и выбор путей развития.
11. Русь в XIII веке между Востоком и Западом.
12. Московская Русь и Золотая Орда в XIV-XV вв.: проблемы взаимовлияния.
13. Победы Александра Невского и их значение в истории Руси.
14. Политическое значение Куликовской битвы.
15. Особенности возникновения и развития Московского государства.
16. Политические портреты московских князей: Даниил Александрович, Иван Калита, Дмитрий Донской, Иван III, Василий III.

17. Эпоха Ивана Грозного.
18. Политический портрет Ивана Грозного.
19. Политический портрет Бориса Годунова.
20. "Смутное время" в России. Кризис власти и возможные альтернативы развития.
21. Самозванство в начале XVII в.
22. Царь Алексей Михайлович и его время.
23. Церковная реформа Никона и ее последствия.
24. Эволюция Российского государства в XVII в.
25. Крепостное право в России и его роль в историческом развитии страны.
26. Северная война 1700-1721 гг.: причины, ход, итоги.
27. Петр I как историческая личность.
28. Сподвижники Петра I.
29. Культура, быт, просвещение в первой четверти XVIII в.
30. Дворцовые перевороты XVIII в.
31. Роль гвардии в период дворцовых переворотов.
32. Политический портрет Екатерины II.
33. "Золотой век Екатерины" (Сословная политика Екатерины II).
34. Модель “просвещенного абсолютизма” в России и Европе.
35. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
36. А. В. Суворов – полководец и личность.
37. Политический портрет Павла I.
38. Александр I. Политический портрет.
39. М. М. Сперанский – судьба реформатора в России.
40. Декабрист в повседневной жизни. (Очерк социальной психологии декабризма).
41. Гроза двенадцатого года.
42. Политический портрет Николая I.
43. Люди и идеи 30-40-х годов XIX в.
44. Подготовка крестьянской реформы: борьба старого и нового.
45. Революционеры и власть в пореформенной России.
46. Народничество, его история и судьба в России.
47. Образование политических партий России в начале XX века.
48. Политический портрет С.Ю. Витте.
49. Николай II и его окружение.
50. Революция 1905-1907 гг.
51. Политические партии России в революции 1905-1907 гг. (по выбору).
52. Столыпинские реформы и их результаты.
53. Начало российского парламентаризма.
54. Самодержавие и Государственная дума (I, II, III, IV).
55. Первая мировая война: причины и следствия.
56. Первая мировая война и революционное движение.
57. Февральская буржуазно-демократическая революция в России и ее значение.
58. Политические партии России в Февральской революции.
59. Проблемы цивилизационного выбора после падения самодержавия.
60. Коалиционные правительства в 1917 г. - правительства национального единства: причины их возникновения и распада.
61. Мятеж генерала Л. Корнилова и его последствия.
62. Исторические альтернативы России осенью 1917 г.
63. Октябрьская революция: замысел и реальность.
64. Учредительное собрание в России и крах парламентской альтернативы.
65. Гражданская война и иностранная интервенция: причины и основные этапы.
66. Красный и белый террор.
67. Итоги гражданской войны и ее влияние на дальнейшее развитие страны.

68. Политика "военного коммунизма", ее сущность и последствия.
69. Идейная и политическая борьба в 20-е годы XX века по вопросам развития страны.
70. НЭП как альтернатива «военному коммунизму».
71. НЭП: сущность, противоречия, крах.
72. Формирование СССР и межнациональной государственности в 20-е годы.
73. Внутренняя политика СССР в 30-е годы.
74. Международное положение СССР в 20-30 годы.
75. Современные споры о международном кризисе 1939-1941 гг.
76. Внешняя политика СССР в 30-е годы.
77. Политический портрет И. В. Сталина.
78. СССР в годы Великой Отечественной войны.
79. Великий полководец Г.К. Жуков.
80. Роль Советского Союза в разгроме фашизма.
81. Итоги и уроки второй мировой войны.
82. "Холодная война" :причины и последствия.
83. Успехи и трудности развития советской химической науки в послевоенный период.
84. Политический портрет Н. С. Хрущева.
85. Место хрущевской «оттепели» в последующей истории страны.
86. «Оттепель» в духовной сфере.
87. Власть и общество в 1964 - 1984 гг.
88. Диссидентское движение и его роль в истории страны.
89. Экономика и политика в условиях нарастания в стране кризисной ситуации (70-е – начало 80-х гг. XX в.).
90. Роль личности в истории: от Н. С. Хрущева до М. С. Горбачева.
91. Перестройка и ее результаты.
92. Распад СССР.
93. Политический портрет Б. Н. Ельцина.
94. Политические партии и общественные движения на современном этапе.
95. Государственная Дума 90-х годов XX в. – новый опыт российского парламентаризма.
96. Конституция Российской Федерации 1993г. и её значение.
97. Псевдоистория на постсоветском пространстве: пример критики.
98. Культура в современной России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 1 семестре. Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов. По итогам изучения 3 раздела проводится самостоятельная письменная работа. Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 10 баллов по одному баллу за вопрос, за 3 итоговую работу – 20 баллов, по два балла за вопрос.

Тестовые задания

Раздел 1. Особенности становления государственности в России.

Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Контрольная точка 1.

1. Место, куда доставлялась дань с подвластных территорий, называлось:

а) торг.

б) посад;

в) погост;

г) городище.

2. Расположите события в хронологической последовательности:
а) принятие христианства;
б) победа над Хазарским каганатом;
в) объединение Новгорода и Киева;
г) начало кодификации русского права.

3. Способ передачи великокняжеского престола в Киевской Руси:
а) от отца к старшему сыну;
б) по старшинству от брата к брату;
в) от отца к младшему сыну;
г) по решению веча.

4.Территориально-политическая раздробленность на Руси окончательно оформилась после:
а) 988 г.;
б) 1054 г.;
в) 1132 г.;
г)1097 г.;
д) 1243 г.

5. Установите соответствие между именами правителей и событиями, связанными с их княжением:
Имена:
а) Дмитрий Донской;
б) Юрий Всеволодович;
в) Иван III;
г) Александр Невский;
д) Юрий Долгорукий.

События:
1) битва на Чудском озере;
2) Любеческий съезд князей;
3) стояние на реке Угре;
4) Куликовская битва;
5) основание Москвы;
6) битва на реке Сить.

6. Московское княжество возникло:
а) в 1147 г.;
б) во второй половине XII в.;
в) в 1276 г.;
г)в 1303 г.

7. Установите соответствие между терминами и их определениями:
Термины:
а) местничество;
б) поместье;
в) баскаки;
г) удел.

Определения:
1) территория, выделенная во владение одному из младших членов княжеского рода;

2) порядок назначения на государственные должности в соответствии со степенью знатности рода;
3) форма феодальной земельной собственности, родовое имение, передававшееся от отца к сыну,
4) представители монгольского хана на завоеванных территориях;
5) условная форма феодального землевладения, предоставляемая за службу, первоначально без права наследования.

8.Органы центрального государственного управления в XVI веке:
а) приказы;
б) коллегии;
в) министерства;
г) наместничества.

9.Прочтите отрывок из сочинения историка Н. М. Карамзина и укажите, о каком правителе идёт речь.

«В заключение скажем, что добрая слава Иоаннова пережила его худую славу в народной памяти: стенания умолкли, жертвы истлели, и старые предания затмились новейшими; но имя [его] блистало на судебнике и напоминало приобретение трёх царств монгольских: доказательства дел ужасных лежали в книгохранилищах, а народ в течение веков видел Казань, Астрахань, Сибирь как живые монументы царя-завоевателя...»

а) Иван Калита;
б) Иван III;
в) Иван IV;
г) Иван Антонович.

10. К событиям Смутного времени относятся:
а) восстание И. Болотникова;
б) медный бунт;
в) Семибоярщина;
г) восстание С. Разина;
д) освобождение Москвы вторым ополчением.

Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.
Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.
Контрольная точка № 2

1. Россия стала империей:
а) при Иване III в 1480 г.;
б) при Петре I в 1721г.;
в) при Екатерине II в 1762 г.;
г) при Николае I в 1825 г.

2. В российской истории термины «верховники», «кондиции» относятся к периоду
а) петровских преобразований;
б) «просвещенного абсолютизма»;
в) политической раздробленности;
г) «дворцовых переворотов».

3. Манифест о даровании вольности и свободы российскому дворянству был издан:
а) Петром I;
б) Елизаветой Петровной;
в) Петром III;
г) Екатериной II.

4. Понятием «дворянские революционеры» характеризуется движение:
а) славянофилов;
б) декабристов;
в) земцев-конституционалистов;
г) народников.

5. Укажите, какие реформы, преобразования были проведены в царствование Николая I:
а) создание III Отделения императорской канцелярии;
б) создание министерств и Государственного Совета;
в) Столыпинская аграрная реформа;
г) реформа государственной деревни П. Д. Киселева.

6. Отмена крепостного права в России произошла:
а) в 1803 г.;
б) в 1825г. ;
в) в 1848 г.;
г) в 1861 г.;
д) в 1905 г.

7. Расположите в хронологической последовательности исторические события.
а) Крымская война;
б) отмена местничества;
в) присоединение Новгорода к Москве;
г) Ливонская война;
д) Куликовская битва.

8. Что было одной из причин Первой российской революции 1905-1907 гг.?
а) тяжёлые условия труда и бесправие промышленных рабочих;
б) поражение в Первой мировой войне;
в) проведение правительством национализации предприятий и банков;
г) нарастающий конфликт между царём и Государственной Думой.

9. Последствие аграрной реформы П. А. Столыпина:
а) передача крестьянам бесплатно части государственной земли;
б) выход из общины двух миллионов крестьянских хозяйств;
в) сокращение посевных площадей в крестьянских хозяйствах;
г) сокращение хлебного экспорта из России.

10. Как называется система управления, сложившаяся в ходе Февральской революции 1917 г., когда важнейшие государственные вопросы решались соперничавшими органами власти – Советами рабочих, крестьянских и солдатских депутатов и Временным правительством:
а) сословное представительство;
б) коалиционное правительство;
в) двоевластие;

г) конституционная монархия.

Раздел 3. От советского государства к современной России.
Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.
Контрольная работа № 3.
Примерные вопросы к контрольной работе №3:

1.Какие проблемы, стоящие перед обществом, так и не смогло решить Временное правительство, созданное после Февральской революции 1917г.?
2. С сентября по октябрь 1917 г. происходила большевизация советов. Что представлял собой процесс большевизации советов? Почему меньшевики и эсеры потерпели поражение от большевиков в борьбе за лидерство в советах?
3. Когда состоялся II съезд Советов? Какие законодательные акты были приняты на II съезде Советов? Какие новые властные органы были созданы на II съезде Советов?
4. 5 января 1918 г. было созвано Учредительное собрание. Какие партии были представлены в Учредительном собрании, каким было распределение депутатских мандатов? Почему было распущено Учредительное собрание? Были ли возможны иные варианты развития событий?
5. Каковы были причины Гражданской войны? Что такое интервенция? Какую роль сыграли страны Антанты в данном событии? Какими причинами было вызвано их вмешательство во внутренние дела России? Проследите основные этапы Гражданской войны. Каковы основные итоги Гражданской войны?
6. В чем заключается сущность политики «военного коммунизма»? Каковы были функции комбедов и продовольственных отрядов? Как восприняло данную политику население страны? Каковы результаты и последствия периода «военного коммунизма»?
7. Какие экономические, социальные и политические цели преследовало введение нэпа? В чём состояли причины перехода к новой экономической политике? Охарактеризуйте основные мероприятия НЭПа. Как понимали НЭП большевики и их политические оппоненты?
8. Существовала ли взаимосвязь между форсированной индустриализацией и сплошной коллективизацией сельского хозяйства? Каковы особенности и результаты форсированной индустриализации в СССР в 30-е гг.? Каковы были главные причины коллективизации сельского хозяйства в СССР и каковы её результаты? Какой смысл вкладывался в понятие «культурная революция» и каковы её конкретные результаты?
9. В 1930-е гг. в СССР завершается формирование политической системы, часто называемой тоталитаризмом. Перечислите основные черты тоталитарного режима. В чем Вы видите объективные причины утверждения в СССР тоталитарного режима? Какие субъективные факторы способствовали этому? Как достигалось социально-политическое и духовное единство советского народа? В 1936 г. в СССР была принята новая Конституция («победившего социализма»). Почему в середине 1930-х гг. возникла необходимость в создании нового Основного закона?
10. Назовите основные этапы Великой Отечественной войны. В чем причины и историческое значение победы советского народа в Великой Отечественной войне?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Экзамен по дисциплине «История» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины.

Билет для проведения экзамена содержит 2 вопроса по всей учебной программе дисциплины, максимальная оценка за один вопрос 20 баллов. Таким образом ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Перечень вопросов

1. История как наука. Предмет, задачи, методы и источники изучения истории, историография.
2. Восточные славяне в древности. Государство Киевская Русь в IX начале XII вв.: возникновение, особенности экономического и социально-политического развития. Принятие христианства на Руси.
3. Русь в период политической раздробленности. Особенности развития Новгородской земли.
4. Борьба русских земель и княжеств с иноземными захватчиками в XIII в. Русь и Золотая Орда: проблема взаимовлияния в отечественной историографии.
5. Предпосылки складывания единого российского государства. Возвышение Москвы. Деятельность первых московских князей.
6. Специфика становления централизованного российского государства. Политика Ивана III и Василия III.
7. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV.
8. Россия на рубеже XVI-XVII вв. "Смутное время": причины, сущность, последствия.
9. Первые Романовы: внутренняя и внешняя политика.
10. Формирование системы крепостного права в России, её юридическое оформление в середине XVII в.
11. Внутренняя и внешняя политика Петра I.
12. Россия в эпоху дворцовых переворотов (XVIII в.).
13. "Просвещённый абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика.
14. Россия в первой четверти XIX в. Движение декабристов.
15. Внутренняя и внешняя политика Николая I. Крымская война.
16. Идейные течения и общественно-политические движения в 30-50-е гг. XIX в.
17. Реформы 60-70 гг. XIX в. и их значение.
18. Общественно-политические движения в пореформенной России.
19. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX - XX вв.
20. Формирование политических партий в России в конце XIX - начале XX вв.. их характеристика.
21. Россия в период революции 1905-1907 гг. Первый опыт парламентаризма в России (1 и II Государственные Думы).
22. Россия в период с 1907-1914 гг. Третьеиюньская монархия. Реформы П. А. Столыпина.
23. Россия в годы первой мировой войны.
24. Февральская революция 1917 г.: причины, сущность, последствия.
25. Россия от февраля к октябрю 1917г. Выбор путей общественного развития. Октябрьская революция. II Всероссийский съезд Советов.
26. Гражданская война и интервенция в России: причины, этапы, результаты и последствия. Политика "военного коммунизма".
27. НЭП, его сущность и значение.
28. Образование СССР.
29. СССР в конце 1920-х - 1930-е гг.: переход к политике форсированного строительства социализма (индустриализация, коллективизация, культурная революция).
30. Внешняя политика СССР в предвоенные годы.
31. СССР во Второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.
32. СССР в послевоенные годы. Внутренняя и внешняя политика (1945-1953).

33. Период хрущевской "оттепели" (1953-1964 гг.).
34. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1964-1984 гг. Нарастание кризисных явлений.
35. "Перестройка" в СССР: цели, основные этапы и результат.
36. Внутренняя и внешняя политика России в 90-е гг. XX в. - начале XXI в.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билета для экзамена.

Экзамен по дисциплине «История» проводятся в 1 семестре и включает контрольные вопросы по рабочей программы дисциплины. Билет для проведения экзамена содержит 2 вопроса, максимальная оценка за вопрос 1 – 20 баллов, максимальная оценка за вопрос 2 - 20 баллов. Таким образом ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Образец экзаменационного билета

«Утверждаю» Зав. кафедрой истории и политологии _____ Н. А. Захарова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра истории и политологии** **Код и наименование направления подготовки 27.03.01 – «Стандартизация и метрология»; Профиль - «Стандартизация и сертификация»**
Билет № 7 1. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV. 2. Россия в годы первой мировой войны.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Орлов А.С., Георгиев В.А, Георгиева Н.Г. История России. Учебн., 4-е изд. М.: Проспект, 2011. 528 с.
2. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Блок М. Апология истории или ремесло историка. М.: Наука, 1986. 256с.
2. Голиков А. Т., Круглова Т. А. Источниковедение отечественной истории. Учебн., 4-е изд. М.: Академия, 2010. 464 с.
3. Жукова Л.А., Кацва Л.А. История России в датах: Справочник. М.: Проспект, 2011. 320 с.
4. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов. СПб.: Питер, 2013. 414 с.
5. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селивёрстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
6. История Отечества с древнейших времен до начала XXI века: Учеб. пособие / Под ред. М.В. Зотовой. М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. 526 с.

7. Зуев М. Н. История России: учебное пособие для бакалавров: (для неисторических специальностей). М.: Юрайт, 2012. 655 с.
8. Орлов А.С., Георгиев В.А., Георгиева Н.Г., Сивохина Т.А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2010. 592 с.
9. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
10. Семеникова Л. И. Россия в мировом сообществе цивилизаций. Россия в мировом сообществе цивилизаций: учебное пособие по дисциплине "Отечественная история" для студентов вузов неисторических специальностей М.: Книжный дом «Университет», 2008. 782 с.
11. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе по естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www.informaworld.com.

Издательство **Wiley-Blackwell**

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.
Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний. Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www3.interscience.wiley.com.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: **http://www.springerlink.com.** Доступ по IP-адресам РХТУ.

Российская научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779
- Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687
- Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 : http://history.jes.su/about.html

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

http://www.archeologia.ru/
Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.
http://annales.info/sbo/contens/vi.htm
Архив журнала «Вопросы истории»
http://www.hist.msu.ru/ER/index.html

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.
http://www.hrono.info/
ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.
http://historic.ru/
Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.
http://historic.ru/about/author.shtml
Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.
http://old-rus.narod.ru/
Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.
http://www.praviteli.org/
Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций (общее число слайдов – 280);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об

образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 15.04.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 15.04.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 15.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 15.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 15.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 15.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение регулярности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «История» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, материалов практических занятий, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Практические занятия направлены на расширение знаний теоретических основ истории и закрепление знаний, полученных студентом на лекционных занятиях путем решения ряда практических задач.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, семинар посвящается обсуждению какой-либо темы курса по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов семинара.

Обсуждение вопросов, предусмотренных планом семинара, на занятии может происходить по-разному: в форме вопросов преподавателя и ответов студентов, в форме заслушивания и обсуждения докладов, в форме дискуссии, «круглого стола» или деловой игры. Но в любом случае успех семинара, его результативность во многом зависит от степени готовности к нему студенческой аудитории.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса «История», изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

– титульный лист;
– оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;
– введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;
– основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);
– заключение, обобщающее выводы основной части и подводящее итоги всего исследования;
– список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за устные выступления, за реферат (максимальная оценка 20 баллов), выполнение 3-х контрольных работ, две из которых – тестовые задания (по 10 баллов) и одна итоговая контрольная работа (20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «История» изучается в 1 семестре.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен опираться на знания по истории, полученные студентами в средней школе. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

В современном образовательном процессе особую роль играют активные и интерактивные методы обучения.

Интерактивные методы обучения в наибольшей степени соответствуют личностно ориентированному, компетентностному подходу. В данном случае и студент, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог чаще выступает лишь в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов. Интерактивное обучение основано на прямом взаимодействии учащихся со своим опытом и опытом своих друзей, так как большинство интерактивных упражнений обращается к опыту самого студента, причем, не только учебному. Новое знание, умение формируется на основе такого опыта.

К интерактивным методам относятся «круглые столы», дебаты или дискуссии, проведение предметных олимпиад. Предметная олимпиада по курсу истории предусмотрена во внеучебное время, в конце первого семестра.

Смысл дискуссии как метод интерактивного обучения состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других. Спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Дискуссия на семинарском (практическом) занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у студентов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные

дискуссии обогащают представления студентов по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Одно из главных значений дискуссии — не столько всестороннее и глубокое решение проблемы, но побуждение участников задуматься над ней, а также осуществить пересмотр своих убеждений и представлений, уточнить и определить свою позицию, научиться аргументированно отстаивать собственную точку зрения и, в то же время, осознавать право других иметь свой взгляд на обсуждаемую проблему.

Открывая работу круглого стола или дискуссии, преподаватель определяет регламент работы: 10 минут на выступление докладчика, так как должно быть заслушано 5 сообщений. В прениях – не более 5 минут. В заключение дискуссии проводится обобщение итогов работы.

Метод круглого стола был заимствован из области политики и науки. В обучении метод круглого стола используется для повышения эффективности усвоения теоретических проблем путем рассмотрения их в разных научных аспектах. Принцип «круглого стола» предполагает расположение участников лицом друг к другу, что приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого студента в обсуждение, повышает мотивацию студентов. Преподаватель располагается в общем кругу, как равноправный член группы, что создаёт менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой.

Преподаватель при организации процесса проведения «круглого стола» должен обладать высоким профессионализмом, умением вести диалог, анализировать и корректировать ход дискуссии.

Для эффективной организации «круглого стола» необходимо соблюдение реализации всех основных этапов проведения данного мероприятия:

- подготовительный этап предполагающий: выбор проблемы, подбор участников дискуссии, подготовка сценария;
- дискуссионный этап состоит в выступлении модератора, проведения «информационной атаки», выступление участников дискуссии;
- завершающий этап включает: подведение заключительный итогов, выработка решений и рекомендаций.

Интерактивные методы, используемые в процессе обучения истории, не только позволяют интенсифицировать процесс усвоения знаний, но и повышают мотивацию студентов.

Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ, реферата, устных выступлений. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Максимальная оценка на экзамене оценивается в 40 баллов. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.

Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. _____ Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» января 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
4	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний.
5	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
6	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «История» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:
Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов). (Кабинет гуманитарных знаний а. 431).

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft	03.04.2020 г.

		03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Imagine Premium	

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Особенности становления государственности в России.	*Знает*: основные направления, проблемы и методы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории; *умеет:* соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; *владеет:* представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания; представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; навыками анализа исторических источников.	Оценка за контрольную работу №1. Оценка за реферат. Оценка за экзамен.
Раздел 2. Российская империя в XVIII-начале XX в.	*Знает:* основные направления, проблемы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории; *умеет:* соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; *владеет:* представлениями об основных этапах в истории человечества и их	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат. Оценка за экзамен.

	хронологии; категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; навыками анализа исторических источников.	
Раздел 3. От советского государства к современной России.	*Знает:* основные направления, проблемы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории; *умеет:* соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; *владеет:* представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; навыками анализа исторических источников.	Оценка за контрольную работу №3. Оценка за реферат. Оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г.Мажуга
«_____»_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки - «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_31_»__мая__ 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….... 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….…….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..…. 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 5
   4.2. Краткое содержание дисциплины……..….. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…….…… 9
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…. 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. ……... 11
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…… 12
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины……..… 12
   8.2 Примеры контрольных работ…….…..... 12
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…..... 20
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена……..... 22
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 23
   9.1. Рекомендуемая литература…….….. 23
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…….… 24
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……..... 24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….. 25
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 25
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ…….….. 25
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 25
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 27
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…….…. 27
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 29
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….. 29
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…… 30
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……..……. 30
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….. 30
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения……. 30
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ……..……... 30
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров

Дисциплина «**Математика»** относится к базовой части блока дисциплин учебного плана**.** Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины математики сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Математика»** преподается в 1-2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Математика**» при подготовке бакалавров по направлению **27.03.01 Стандартизация и метрологи,** профиль подготовки - «**Стандартизация и сертификация»** направлено на приобретения следующих компетенций:

2.1. Общекультурные:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

2.2. Общепрофессиональные:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы			Семестр			
	Всего		1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**324**	**5**	**180**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,5**	**125**	**2,25**	**64**	**2,25**	**64**
Лекции	2,25	64	1,125	32	1,125	32
Практические занятия (ПЗ)	2,25	64	1,125	32	1,125	32
Самостоятельная работа	**3,5**	**160**	**1,75**	**80**	**1,75**	**80**
Контактная самостоятельная работа	3,5	0,2	1,75	0	1,75	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		159,8		80		79,8
Вид контроля – Зачет					+	+
Вид контроля – Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4		
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

Вид учебной работы						
	Всего		1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**5**	**135**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,5**	**121,5**	**2,25**	**60,75**	**2,25**	**60,75**
Лекции	2,25	60,75	1,125	30,375	1,125	30,375
Практические занятия (ПЗ)	2,25	60,75	1,125	30,375	1,125	30,375
Самостоятельная работа	**3,5**	**94,5**	**1,75**	**47,25**	**1,75**	**47,25**
Контактная самостоятельная работа	3,5	0,1	1,75	0	1,75	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		94,4		47,25		47,15
Вид контроля – Зачет					+	+
Вид контроля – Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,2	1	0,2		
Подготовка к экзамену.		26,8		26,8		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа

1 СЕМЕСТР					
	Введение	**1**	**1**		
	Раздел 1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	**22**	**4**	**4**	**14**
1.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	9	2	2	5
1.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	7	1	1	5
1.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	6	1	1	4
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	**42**	**8**	**8**	**26**
2.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	10	2	2	6
2.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	11	2	2	7
2.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	10	2	2	6
2.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	11	2	2	7
	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.	**54**	**14**	**14**	**26**
3.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	15	3	3	9
32	Методы интегрирования.	23	7	7	9
3.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла.	16	4	4	8
	ИТОГО	144	32	32	80
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**180**	**32**	**32**	**80**
2 СЕМЕСТР					
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	**48**	**10**	**10**	**28**
4.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	16	3	3	10
4.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность.	16	3	3	10

	Дифференцирование функции, заданной неявно.				
4.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	16	4	4	8
	Раздел 5. Кратные интегралы	**48**	**12**	**12**	**24**
5.1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	16	4	4	8
5.2	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла.	16	4	4	8
5.3	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	16	4	4	8
	Раздел 6. Криволинейные и поверхностные интегралы.	**48**	**10**	**10**	**28**
6.1	Криволинейный интеграл по координатам. Приложения криволинейного интеграла.	16	4	4	8
6.2	Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру.	16	4	4	8
6.3	Поверхностный интеграл. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	16	2	2	12
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

Раздел 1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 2 . Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные

высших порядков. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 3 . Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полная производная. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Аналитический признак полного дифференциала. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Дивергенция поля. Ротор поля. Связь между градиентом и производной по направлению.

Раздел 5. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат Интеграл Пуассона. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройного интеграла. Приложения двойного и тройного интегралов.

Раздел 6. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление. Работа в силовом поле. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. Потенциальная функция, потенциальное поле. Понятие поверхностного интеграла. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+	+	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+	+	+	+
Уметь:						
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+	+	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+	+	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;	+	+	+	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+	+	+
Владеть:						
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;	+	+	+	+	+	+
- методами статистической обработки информации.	+	+	+	+	+	+
Общекультурные компетенции:						
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+	+	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции						
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 акад. часов (32 часа в 1 сем., 32 часа во 2 сем.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1 семестр			
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Функция: область определения, чётность, нечётность, точки пересечения с осями координат. Элементарные функции, их свойства и графики.	2

2.	1.2	**Практическое занятие 2.** Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
3.	1.3	**Практическое занятие 3.** Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
4.		**Контрольная работа № 1**	**2**
5.	2.1	**Практическое занятие 4.** Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
6.	2.2	**Практическое занятие 5.** Производная сложенной функции и высшего порядка. Дифференциал функции.	2
7.	2.3	**Практическое занятие 6.** Вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.	2
8.	2.4	**Практическое занятие 7.** Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции и построение её графика.	2
9.		**Контрольная работа № 2**	**2**
10.	3.1	**Практическое занятие 8.** Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование (табличное, введение под знак дифференциала, разложение).	2
11.	3.2	**Практическое занятие 9.** Интегрирование заменой и по частям.	2
12.	3.2	**Практическое занятие 01.** Интегрирование рациональных дробей.	2
13.	3.2	**Практическое занятие 11.** Интегрирование некоторых иррациональностей и тригонометрических функций.	2
14.	3.3	**Практическое занятие 12.** Определенный интеграл.	2
15.	3.3	**Практическое занятие 13.** Несобственные интегралы.	2
16.		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		
		2 СЕМЕСТР	
1.	4.1	**Практическое занятие 1.** Повторение: дифференцирование и интегрирование функции одной переменной.	2
2.	4.1	**Практическое занятие 2.** Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
3.	4.2	**Практическое занятие 3.** Производные сложной функции. Полная производная. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
4.	4.2	**Практическое занятие 4.** Частные производные и дифференциалы высших	2

		порядков.	
5.	4.3	**Практическое занятие 5.** Производная по направлению и градиент.	2
6.		**Контрольная работа №1**	**2**
7.	4.3	**Практическое занятие 6.** Экстремум функции 2-х переменных.	2
8.	4.3	**Практическое занятие 7.** Условный экстремум.	2
9.	5.1	**Практическое занятие 8.** Двойной интеграл: переход к повторному интегралу, изменение порядка интегрирования. Примеры.	2
10.	5.1	**Практическое занятие 9.** Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
11.	5.2 5.3	**Практическое занятие 10.** Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.	2
12.		**Контрольная работа №2**	**2**
13.	6.1	**Практическое занятие 11.** Криволинейный интеграл по координатам (вычисление). Вычисление работы по перемещению материальной точки в силовом поле.	2
14.	6.2	**Практическое занятие 12.** Вычисление криволинейного интеграла по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2
15	6.3	**Практическое занятие 13.** Вычисление криволинейного интеграла, независящего от пути интегрирования (с помощью выбора оптимального пути или с помощью потенциальной функции).	2
16		**Контрольная работа №3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		**2**

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Математика**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **80** часов в **1** семестре, **80** часов во **2** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ.

1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
3. Интегральное исчисление функции одной переменной.
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
5. Кратные интегралы.
6. Криволинейные и поверхностные интегралы.

8.2. Примеры контрольных работ

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{n^3+1}{7n^3-4n^2+2n}$
2. $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2x^2-5x+3}{\sqrt{x+8}-3}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+5}{x+2}\right)^{3x}$
4. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin^3 2x}{5x^3}$
5. $\lim\limits_{x\to0}(1+3x)^{\frac{8}{x}}$

Вариант 2

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{6n^2+5n+4}{3n^2-5n+1}$
2. $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{\sqrt{11-x}-\sqrt{7+x}}{3x^2-4x-4}$
3. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{1-\cos6x}{x\cdot\sin2x}$
4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+10}{x+6}\right)^{5x}$
5. $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{2x^2-3x-9}{\sqrt{x^2+16}-5}$

Вариант 3

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{2x^2-3x-9}{\sqrt{x^2+16}-5}$
2. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{5x^2}{1-\cos3x}$

3. $\lim\limits_{x\to 0}(1+3x)^{\frac{8}{x}}$ 4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x+1}{x}\right)^{2-5x}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin^3 2x}{5x^3}$

Вариант 4

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to+\infty}\frac{n^3-2n+7}{3n^3+n^2-1}$ 2. $\lim\limits_{x\to 4}\frac{2x^2-7x-4}{\sqrt{9-2x}-\sqrt{5-x}}$

3. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin^3 2x}{5x^3}$ 4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x+1}{x}\right)^{2-5x}$

5. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{2x^2-5x+3}{\sqrt{x+8}-3}$

Раздел 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти $f'(x)$: $f(x)=\ln\frac{x^2+1}{3x}-\operatorname{arctg}\sqrt{1-x}+x\cdot 3^{\sin^2 x}$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $y=(2x^3+1)\cdot\cos x$

3. $y(x)=\operatorname{arctg}^3 x\cdot\left(\operatorname{ctg}\sqrt{2-x}-\log_3{}^3 x\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{\ln(x^2-3)}{x^2-3x+2}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{8^{3x}-7^x}{\arcsin 3x-5x^2}$

Вариант 2.

1. Найти $f'(x)$: $f(x)=\operatorname{tg}2x\cdot\ln\frac{1}{x}+\frac{\arcsin\sqrt{x}}{x}+3^{x^2}$

1. Найти $y'(1),\ y''(1)$ для $y=\frac{\ln x}{x^3}$

3. $y(x)=\operatorname{arcctg}(1-2x)\cdot\left(\arcsin\frac{3}{x}-\log_2{}^5 x\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to\pi}\frac{\cos 3x-\cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{7^{2x}-5^{3x}}{2x-\mathrm{arctg}3x}$

Вариант 3.

1. Найти $f'(x)$: $\quad f(x)=\log_2\dfrac{\cos x}{x}-3^{\arcsin\frac{1}{x}}+x\cdot\sin(2x-3)$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $\quad y=(4x+3)\cdot e^{-x}$

3. $y(x)=\mathrm{arcctg}\,3x\cdot\left(4^{\mathrm{ctg}\,x}-\arccos^6\dfrac{3}{x}\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\mathrm{arctg}(x^2-2x)}{\sin(3\pi x)}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 10x}{e^{x^2}-1}$

Вариант 4.

1. Найти $f'(x)$: $\quad f(x)=x\cdot\ln\left(\mathrm{tg}\dfrac{x}{2}\right)-3^{\cos\frac{\pi x}{2}}+\sqrt{\dfrac{x-1}{x+1}}$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $\quad y=e^x\cdot\sin 2x$

3. $y(x)=4^{\sin 3x}\cdot\left(\log_4 x-\arcsin^4\sqrt{4-x}\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2^{\sin\pi x}-1}{\ln(x^3-6x-8)}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{4^x-2^{7x}}{\mathrm{tg}3x-x}$

Раздел 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y=(2x+1)e^{\frac{-x^2}{3}}$.

Найти/вычислить интегралы:

2. $\int(3-x)\sin\dfrac{x}{2}dx$;

3. $\int\cos^3 3x\cdot\sin^7 3x dx$;

4. $\int \frac{3x^2+x-6}{x^3+2x^2}dx$ 5. $\int_{-1}^{7} \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}}dx$

Вариант 2.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y=\frac{x^2-6x+13}{x-3}$.

Найти/вычислить интегралы:

2. $\int (3x-4)\cos 6x dx$; 3. $\int \frac{e^x}{\sqrt{4-e^{2x}}}dx$;

4. $\int \frac{x^2-3x-7}{(x-2)(x^2+5)}dx$ 5. $\int_{-1}^{2} \frac{2x+1}{\sqrt{x+2}}dx$

Вариант 3.

1. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции $y=\frac{x}{x^2+1}$.

Найти/вычислить интегралы:

2. $\int (8x^3-6x^2+x)\ln x dx$; 3. $\int \mathrm{c}tg^2 5x dx$;

4. $\int \frac{5x^2-2x+1}{(3x+1)(x^2+1)}dx$. 5. $\int_{0}^{3} \frac{dx}{2+\sqrt{x+1}}$.

Вариант 4.

1. Найти асимптоты графика функции $y=\frac{x^3-3x}{x^2-1}$.

Найти/вычислить интегралы:

2. $\int (2x+1)e^{4x}dx$; 3. $\int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx$;

4. $\int \frac{2x^2+3x-12}{x^3-4x^2}dx$. 5. $\int_{4}^{9} \frac{\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}}dx$

2 СЕМЕСТР

Раздел 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка - 35 баллов. Контрольная работа содержит 7 вопросов по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти dz если $z=\frac{\mathrm{tg}^3 3x}{\sqrt{y}}$

2. Показать, что функция $z=\sin^2(x-2y)$ удовлетворяет уравнению

$$4\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}-\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$$

3. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z=\ln(e^x-e^y)$, где $y=ctg5x$.

4. Найти dz, где функция $z=z(x,y)$ задана неявно уравнением

$$3y\,sin(x+y)-cos(x-y)=0$$

5. Найти производную функции $u=arctg\frac{xy}{z}$ в точке M(1;2;2) в направлении идущем из точки M в точку N(2;3;–3)

6. Найти $\vec{grad}u$ в точке M(1;0;–3) его длину и направление, если

$$u=\ln(x^2+y^2)+xyz$$

7. Найти экстремумы функции $z=-3x+xy-x^2+3y-y^2+1$

Вариант 2.

1. Найти du в точке M(2;–1;2) если $u=arctg\frac{y}{x}+zx$

2. Показать, что для функции $z=e^x(\cos y+x\sin y)$ выполняется $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial y\partial x}$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z=x^2\ln y$, где $x=\frac{u}{v}, y=3u-2v$.

4. Найти dz, где функция $z=z(x,y)$ задана неявно уравнением

$$x^2+y^3+z=3^{x^2-3y^2+z^2}$$

5. Найти производную функции $u=\frac{\cos^2 y}{5x-2z}$ в точке $M(1;\frac{\pi}{4};2)$ в направлении составляющем равные острые углы с осями координат.

6. Найти величину наибольшей скорости изменения функции $u=x^2+2y^2+3z^2-3x-2y-6z$ в точке M(1;1;1).

7. Найти экстремумы функции $z=6x-4y-x^2-y^2+10$

Вариант 3.

1. Найти dz если $z=arctg\sqrt{x^y}$.

2. Показать, что функция $z=e^{\frac{x}{y}}$ удовлетворяет уравнению $y\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=\frac{\partial z}{\partial y}-\frac{\partial z}{\partial x}$

3. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z=tg\frac{\sqrt{2y}}{x}$, где $y=5^{-x}$.

4. Найти dz, где функция $z=z(x,y)$ задана неявно уравнением $z=x+arctg\,\frac{y}{z-x}$

5. Найти производную функции $u = \dfrac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке M(1;–1;1) в направлении вектора $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.

6. Найти в точке M(1;1;–2) его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3 yz^2$.

7. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.

Вариант 4.

1. Найти dz если $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$.

2. Показать, что функция $z = \operatorname{arctg}\dfrac{y}{x}$ удовлетворяет уравнению $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.

3. Найти $\dfrac{\partial z}{\partial u}$ и $\dfrac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x + 3y)$, где $x = \dfrac{u+1}{v}, y = u\cos v$.

4. Найти dz, где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением

$$arctg\sqrt{x} + yz^2 - \sin z = 0$$

5. Найти производную функции $u = e^{3x - \sin \pi y}$ в точке M(–1;0) в направлении идущем из точки M в точку N(3;4).

6. Найти $\vec{grad}u$ в точке M(2;2;1) его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.

7. Найти экстремумы функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.

Раздел 5. Примеры вариантов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопроса по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int\limits_{-1}^{1} dx \int\limits_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x;y)dy$.

2. $\int\limits_{1}^{e} dy \int\limits_{\ln y}^{e+1-y} f(x,y)dx$

Вычислить:

3. $\iint\limits_D (2x - y)dxdy, \quad D: \quad y = x^2; y = x; x = 2.$

4. $\iint\limits_D (1 + \dfrac{y^2}{x^2})dxdy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \ge \pi; x^2 + y^2 \le 4\pi; y \ge 0; y \le x.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y^2 = 1; \quad y + 2x + 1 = 0$.

Вариант 2

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int\limits_{-1}^{1} dy \int\limits_{y^2-1}^{1-y^2} f(x;y)dx \cdot$

2. $\int\limits_{0}^{1} dx \int\limits_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x,y)dy$

Вычислить:

3. $\iint\limits_{D} (x-y)dxdy, \quad D: \quad y=2-x^2; y=2x-1; x\geq 0.$

4. $\iint\limits_{D} \frac{dxdy}{x^2+y^2+1}, \quad D: \quad x^2+y^2\leq 1; x\geq 0.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x+y=1; \quad x-1=0; \quad y=e^x.$

Вариант 3

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int\limits_{0}^{1} dx \int\limits_{x}^{2-x^2} f(x;y)dy \cdot$

2. $\int\limits_{0}^{3} dy \int\limits_{4}^{\sqrt{25-y^2}} f(x,y)dx$

Вычислить:

3. $\iint\limits_{D} (x+2y)dxdy, \quad D: \quad y=x; 2y=x; x=2.$

4. $\iint\limits_{D} (x^2+y^2)dxdy, \quad D: \quad x^2+y^2\leq 2x.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y^2=1+x; \quad y-x+1=0.$

Вариант 4

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int\limits_{0}^{2} dy \int\limits_{2-y}^{4-y^2} f(x;y)dx$

2. $\int\limits_{0}^{1} dx \int\limits_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x,y)dy$

Вычислить:

3. $\iint\limits_{D} (x+y)dxdy, \quad D: \quad y=x; y+x=4; x=0.$

4. $\iint\limits_{D} \sqrt{x^2+y^2}dxdy, \quad D: \quad x^2+y^2\geq 1; x^2+y^2\leq 4.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y=2-x^2; \quad y=x; \ x\geq 0..$

Раздел 6. Примеры вариантов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка - 35 баллов. Контрольная работа содержит 7 вопросов по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Вычислить: $\int\limits_l (x^2 - y^2)dx + xydy,$ если : прямая АВ, А(1;1), В(3;4)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C xydx + y^2dy,$ если $C: x^2 + y^2 = 4$

3. Вычислить: $\int\limits_{(1;1)}^{(2;3)} \ln ydx + (\frac{x}{y} + 2)dy$

4. Вычислить: $\iint\limits_D (x - y)dxdy,$ если $D: x + y = 2; y = x; y = 0$

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки А(0;1) до точки В(1;4).

6. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C x^2ydx - xy^2dy,$ если $C: x^2 + y^2 = 1$

7. Вычислить: $\int\limits_{(0;0)}^{(2;2)} (y^2 + 2xy)dx + (2xy + x^2)dy$

Вариант 2

1. Вычислить: $\int\limits_l 2xydx - x^2dy,$ если $l: x = 2y^2$ от точки О(0;0) до точки А(2;1)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C 2xydy - y^2dx,$ если $C: x^2 + y^2 = R^2$

3. Вычислить: $\int\limits_{(0;1)}^{(1;0)} 3xy^2dx + (2x^3y + y)dy$

4. Вычислить: $\int\limits_l \frac{dx}{y^2} + x^2dy,$ если $l: y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(4;1/4)..

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\sqrt{y}\vec{i} + e^{x^2}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = 2x^2 + 1$ от точки А(0;1) до точки В(1;3).

6. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C x^3dx + xydy,$ если $C: x^2 + y^2 = R^2$

7. Вычислить: $\int\limits_{(1;2)}^{(3;4)} \frac{y}{x}dx + (y + \ln x)dy$

Вариант 3

1. Вычислить: $\int\limits_l x^2dx + \frac{dy}{y^2},\ l: y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C (x+2y^3)dx+(3y^2-y)dy,$ если $C: x^2+y^2=1$

3. Вычислить: $\int\limits_{(0;0)}^{(3;4)} (4x^3y+y^2-1)dx+(x^4+2xy)dy$

4. Вычислить: $\int\limits_l \cos^3 xdx+ydy,$ если $l: y=\sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B\left(\frac{\pi}{2};1\right)$.

5. Вычислить работу силы $\vec{F}=(2y-x)\vec{i}+(2y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).

6. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C (x+2x^2)dx-(3x^3+y)dy,$ если $C: x^2+y^2=4$

7. Вычислить: $\int\limits_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2+2x^3)dx+(6x^2y+3y^2)dy$

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – зачет)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Скалярное и Векторное произведение двух векторов, их свойства.
4. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
6. Кривые второго порядка.
7. Уравнение плоскости.
8. Уравнение прямой в пространстве.
9. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
10. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители.
11. Рациональные дроби. Разложение рацион. дроби на сумму простейших дробей.
12. Матрицы, операции над матрицами.
13. Элементарные преобразования строк матрицы.
14. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
15. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
16. Определитель квадратной матрицы, его свойства, методы вычисления.
17. Обратная матрица: свойства, способы построения.
18. Совместность и определенность системы линейных алгебраический уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Решение систем линейных алгебраич. уравнений с помощью обратной матрицы.
20. Решение систем линейных алгебраический уравнений с помощью правила Крамера.
21. Решение систем линейных алгебраический уравнений методом Гаусса.
22. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.

23. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
24. Присоединенные векторы матрицы.
25. Последовательность. Предел числовой последовательности. Функция. Способы задания функции.
26. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
27. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
28. Производная функции: определение, геометрический смысл.
29. Правила вычисления производной.
30. Производная сложной функции.
31. Производные высших порядков.
32. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
33. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
34. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
35. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
36. Асимптоты графика функции.
37. Достаточные условия монотонности функции.
38. Достаточные условия экстремумов функции.
39. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
40. Общая схема исследования функции и построение графика.
41. Первообразная. Неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразных.
42. Основные свойства неопределенного интеграла.
43. Таблица основных интегралов.
44. Методы интегрирования: табличный, разложения.
45. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
46. Интегрирование с помощью замены переменной.
47. Определенный интеграл: определение, свойства.
48. Формула Ньютона - Лейбница.
49. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
50. Некоторые приложения определенного интеграла.
51. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет)

1. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
2. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Частные производные второго порядка.
5. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
6. Производная сложной функции.

7. Производная функции по направлению.
8. Градиент функции и его свойства.
9. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
10. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
11. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

1 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
балл	5	5	5	5	5	5	5	5

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	27.03.01 Стандартизация и метрология
	Математика

БИЛЕТ № 1

1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом.
2. Свойства пределов, связанные с неравенствами.
3. Вычислить $\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{7/x}$
4. $y=\operatorname{arcctg}\ln x\cdot\operatorname{ctg}5^x$, $y'-?$
5. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y=2x^3-21x^2-48x+8$
6. Найти $\int\frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$
7. Вычислить $\int\limits_{-2}^{0}(x^2+2)e^{x/2}dx$
8. Вычислить $\int\limits_{\pi}^{2\pi}\frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	27.03.01 Стандартизация и метрология
	Математика

БИЛЕТ № 2

1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством).
2. Приложение определенных интегралов.
3. Вычислить: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx}{2x}$
4. $y=\log_3\left(5x^2-3\right),\ y'-?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y=3x^3-5x^2+2$
6. Найти: $\int\dfrac{x}{x^2+9}dx$
7. Найти: $\int ctgxdx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S\ -?,\ y=x^3,\ x=1,\ y=0$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. – М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (теория и практика): учебное пособие / Е. Г. Рудаковская, Рушайло М.Ф., Шайкин А.Н., Меладзе М.А., Арсанукаев З.З., Воронов С.М. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –120 с.
4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Напеденина Е.Ю., Меладзе М.А, Хлынова Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –92 с.
5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Меладзе М.А, Хлынова Т.В., Шайкин А.Н., Ригер Т.В., /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Шайкина А.Н.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.

6. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.04.2019).
– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.04.2019)
– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина **«Математика»** включает **6** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «**Математика**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **64** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **2** семестрах. Практические занятия охватывают все **6** разделов. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в двух семестрах складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов в **1** семестре; **2** контрольные работы по **35** баллов и **1** контрольная работа – **30** баллов во **2** семестре). Максимальная оценка текущей работы в **1** семестре составляет **60** и во **2** семестре - **100** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала модулей завершается контролем его освоения в форме экзаменов (**40** баллов в **1** семестре).

10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина **«Математика»** изучается в 1-2 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине **«Математика»**, является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Вводной части** курса освещается предмет и методы математики, описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

В Разделе 1 «Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции» необходимо рассмотреть следующие вопросы: элементарные функции, предел функции в точке и на бесконечности; бесконечно малые и бесконечно большие функции; основные теоремы о пределах; непрерывность функции в точке и на промежутке.

В **Разделе 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: производная функции, ее геометрический и механический смысл; правила дифференцирования; дифференциал функции; производная сложной функции; основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя; производные высших порядков; локальный экстремум функции; необходимые и достаточные условия экстремума; признаки выпуклости и вогнутости функции; точки перегиба; необходимое и достаточное условия перегиба; асимптоты функции; общая схема исследования функций, построение их графиков.

В **Разделе 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: первообразная функции; неопределенный интеграл и его свойства; методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование иррациональных и тригонометрических функций; определенный интеграл и его свойства, геометрический смысл; формула Ньютона-Лейбница; теорема о среднем значении; замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграл;. приложения определенного интеграла; понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

В **Разделе 4 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: функция нескольких переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация; частные производные; дифференцируемость функции нескольких переменных; полная производная; производная сложной функции; полный дифференциал; дифференцирование функции нескольких переменных, заданной неявно; частные производные и полные дифференциалы высших порядков; локальные экстремумы функции нескольких переменных: необходимое и достаточное условия экстремума; условный экстремум; основные понятия теории поля; скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля и его свойства; связь между градиентом и производной по направлению.

В **Разделе 5 «Кратные интегралы»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства; вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат; интеграл Пуассона; тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства; вычисление тройного интеграла; приложения двойного и тройного интегралов.

В **Разделе 6 «Криволинейные и поверхностные интегралы»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление; работа в силовом поле; Формула Грина; криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования; потенциальная функция, потенциальное пол; понятие поверхностного интеграла; поток вектора через поверхность; теорема Гаусса-Остроградского; Формула Стокса.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине **«Математика»** в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Математика»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1 СЕМЕСТР		
Раздел 1. Функция одной	Знает: основы дифференциального и	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка на экзамене
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на экзамене

	обработки информации.	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на экзамене
2 СЕМЕСТР		
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.	Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр)

	Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	
Раздел 5. Кратные интегралы	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр)
Раздел 6. Криволинейные и поверхностные интегралы.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической	Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр)

	обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_____**Математика**_____»
основной образовательной программы

___ 27.03.01___ «___**Стандартизация и метрология** ___»
профиль подготовки - «Стандартизация и сертификация»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информатика»
(*Б1.Б.05*)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцент кафедры информатики и компьютерного проектирования Шакиной Э.А.
- ассистентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования
« 20 » мая 2019 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	5
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
8.3	Вопросы для итоговой контрольной работы	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1	Рекомендуемая литература	16
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
10.	Методические указания для обучающихся	17
11.	Методические указания для преподавателей	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	23
13.2	Учебно-наглядные пособия	23
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	23
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	24
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	24
14.	Требования к оценке качества освоения программы	25
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***информатики и компьютерного проектирования*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Информатика***» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (***Б1.Б.05***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области программирования и владеть приемами работы в операционной системе Windows в объеме средней школы. Информатика является предшествующей для дисциплины «Вычислительная математика» и для других инженерно-химических дисциплин.

Цель дисциплины – приобретение базовых знаний о современных информационных технологиях, а также умений и практических навыков в области информатики, используемых при решении научных и практических вычислительных задач студентами всех специальностей.

З**адача дисциплины** – изучение методов хранения, обработки и передачи информации с использованием персональных компьютеров, локальных и глобальных сетей; изучение численных методов решения простейших задач математического описания химико-технологических процессов; привитие навыков алгоритмизации и программирования с использованием стандартных пакетов прикладных программ при решении простейших вычислительных задач.

Дисциплина ***«Информатика»*** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Информатика***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, профиль подготовки – ***«Стандартизация и сертификация»*** направлено на приобретение следующих ***общекультурных*** и ***общепрофессиональных*** компетенций:

- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- свойства информации, способы ее хранения и обработки;
- структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
- топологию и архитектуру вычислительных сетей;
- принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;
- различать и расшифровывать IP – адрес, доменное имя компьютера;
- а также владеть навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности;
- структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
- основные типы алгоритмов, языки программирования;
- стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности;
- алгоритмы решения нелинейных уравнений;
- алгоритмы одномерной оптимизации;

Уметь:

− писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;

− применять методы математической статистики для решения конкретных задач;

− использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности.

Владеть:

− навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности методами математической статистики для обработки эксперимента;

− методами реализации алгоритмов на компьютерах.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**48,2**	**1,34**	**48,2**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	1,33	48
Самостоятельная работа	**1,66**	**59,8**	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	*1,66*	-	*1,66*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*59,8*		*59,8*
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зачет)				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	*0,2*	0,01	*0,2*
Подготовка к экзамену.		-		-
Вид итогового контроля:			**зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**36,15**	**1,34**	**36,15**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	36	1,33	36
Самостоятельная работа	**1,66**	**44,85**	**1,66**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	*1,66*	-	*1,66*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*44,85*		*44,85*
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зачет)				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	*0,15*	0,01	*0,15*
Подготовка к экзамену.		-		-
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№	Раздел дисциплины	Акад.часов		
		всего	Лаб. работы	Сам. работа
1	**Раздел 1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей**	**32**	**16**	**16**
1.1	История развития вычислительной техники и персональных компьютеров.	7	3	4
1.2	Архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы математической логики	8	4	4
1.3	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики и возможности	7	3	4
1.4	Средства мультимедиа. Возможности создания электронных презентаций (Power point).	10	6	4
2.	**Раздел 2. Программное обеспечение**	**31**	**14**	**17**
2.1	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ Microsoft Office.	5	3	2
2.2	Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул.	4	3	1
2.3	Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм.	5	3	2
2.4	Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений	17	5	12
3.	**Раздел 3. Алгоритмы и основы программирования.**	**35**	**14**	**21**
3.1	Алгоритмы, типы алгоритмов	9	3	6
3.2	Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования	12	3	9
3.3	Вычислительные алгоритмы и алгоритмы для обработки информации, их реализации на примере языка программирования VBA(Visual Basic for Applications).	14	8	6
4	**Раздел 4. Защита информации**	**10**	**4**	**6**
4.1	Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними.	9,8	4	5,8
	Контактная работа- промежуточная аттестация		0,2	
	ИТОГО	**108**	**48,2**	**59,8**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и наука информатика. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра

Раздел 1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей

1.1. История развития вычислительной техники и персональных компьютеров. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК).

Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера.
1.2. Архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы математической логики. Персональные компьютеры (ПК) и их возможности. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения. Аппаратные средства ПК: микропроцессор, оперативная и кэш память, внешняя память, шины адреса, команд и данных, тактовый генератор. Принцип открытой архитектуры. Периферийные устройства ПК: клавиатура, мышь, монитор, принтер и др. Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: высокое качество записи и отображения информации, простота и надежность дублирования (копирования) информации без потери качества. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Способы вычисления количества информации. Элементы математической логики: основные логические операции и формулы, логические основы работы ПК
1.3. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Компьютерные сети. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: операционная система, адаптеры, драйверы, ; протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет.
1.4. Мультимедиа – диалоговая компьютерная система, обеспечивающая синтез текста, графики, звука, речи и видео. Устройства мультимедиа. Требования к мультимедийным средствам компьютеров. Расширенные возможности обработки, преобразования, синтеза информации (компьютерная анимация, модификация изображений, трехмерная графика). Мультимедийные программы. Программы редактирования, монтажа звука и видео. Видео-редакторы, модули спецэффектов, монтажные студии. Электронные презентации (основные возможности MS PowerPoint), этапы создания презентаций, структура презентаций и особенности работы с редактором.
Раздел 2. Программное обеспечение
2.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме. Работа с объектами WINDOWS. Ярлыки и работа с ними. Папки: создание, переименование; копирование и перемещение объектов (папок и ярлыков), удаление объектов. Корзина и ее назначение.
2.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Основы использования программ общего назначения (краткий обзор) на примерах текстового редактора WORD, редакторов математических и химических формул. Текстовый редактор WORD: ввод и редактирование текст, копирование и перемещение объектов, работа с таблицами, форматирование символов и абзацев, копирование формата, особенности создания ссылок, оглавлений. Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Использование редактора математических формул в текстовых документах. Редактор химических формул, назначение и особенности работы. Копирование химических формул в текстовые документы.
2.3. Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS:

текстовыми редакторами и электронными таблицами. Реляционная база данных ACCESS. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

2.4. Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с EXCEL. Окно EXCEL. Абсолютная и относительная адресация. Расчет по формулам. Копирование формул. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Числовые и пользовательские форматы. Сводные таблицы. Построение диаграмм. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных вы ражений).Статистическая обработка экспериментальных данных, построение линий тренда.

Раздел 3. Алгоритмы и основы программирования.

3.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ.

3.2. Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Эволюция и классификация языков программирования. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Основные конструкции языков программирования. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), примеры их реализации Технология объектно-ориентированного программирования; свойства языков: наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Понятия языков: классы и объекты.

3.3. Вычислительные алгоритмы и программные реализации на примере языка программирования VBA (Visual Basic for Applications) для обработки информации Процесс решения задач на компьютерах. Принципы программирования на языке VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Разработка и реализация простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации). Численные методы анализа одного нелинейного уравнения: поиск корней, решение задачи одномерной оптимизации (нахождение точек максимума и минимума функции). Методы статистической обработки результатов измерений одной величины: вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины.

Раздел 4. Защита информации

4.1 Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети. История возникновения вирусов и антивирусов. Способы заражения, защиты и борьбы с вирусами. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	**Раздел** 1	**Раздел** 2	**Раздел** 3	**Раздел** 4
	Знать:				
1	свойства информации, способы ее хранения и обработки	+			+
2	структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ	+			
3	топологию и архитектуру вычислительных сетей;	+			
4	принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет	+			
5	различать и расшифровывать IP–адрес, доменное имя компьютера	+			
6	структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;	+			
7	основные типы алгоритмов, языки программирования;		+	+	
8	стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности	+			
9	алгоритмы решения нелинейных уравнений;		+	+	
10	алгоритмы одномерной оптимизации			+	
	Уметь:				
12	писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;			+	
13	использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности	+	+		+
14	применять методы математической статистики для решения конкретных задач		+	+	
	Владеть:				
15	методами реализации простейших алгоритмов на компьютерах		+	+	
16	методами математической статистики для обработки эксперимента			+	
17	навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности.	+	+	+	
	Общепрофессиональные компетенции				
1	- способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с	+			+

	учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)				
	Общекультурные компетенции				
2	- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);		+	+	+

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторный практикум по дисциплине «***Информатика***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 48 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 4 раздела дисциплины. В практикум входит 5 работ, примерно по 9 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Информатика***».

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2.2	Освоение операционной среды WINDOWS. Основы работы с текстовыми процессорами. Редактор WORD. Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами	9
2	2.3	Информационные системы. Создание новых и открытие готовых баз данных с использованием СУБД ACCESS. Формирование простых запросов и запросов с условиями.	9
3	2.4	Табличный процессор EXCEL. Работа с таблицами, построение графиков и диаграмм. Алгоритмы и основы программирования на примере нахождения максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождения суммы элементов вектора и матрицы; вычисление матричных выражений. Исследование функции одной переменной. Нахождение корней нелинейных уравнений и экстремумов функции.	9
4	3.2, 3.3	Принципы программирования на алгоритмических языках на примере VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Примеры разработки и реализации простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации).	9
5	3.3	Статистическая обработка результатов измерений с применением табличного редактора Excel. Вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины. Построение линии тренда с оценкой погрешности.	9

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Информатика***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 59,8 академ. ч в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лабораторных работах, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ п/п	Тема работы	Оценка
1	Аппаратные средства ПК	
2	Поколения ЭВМ	
3	История языков программирования	
4	Состав Microsoft Office и его аналоги	
5	Компьютерные сети и их топология	
6	Компьютерные вирусы. Методы заражения и борьбы с вирусами	
7	Искусственный интеллект: история и перспективы развития, специальные языки программирования	
8	Редакторы химических формул	
9	Структура сети интернет. IP-адреса и IP-протоколы	
10	Наиболее распространенные операционные системы	
11	Криптография и криптосистемы	
12	Системы управления базами данных	
13	Электронная почта. Принцип работы	
14	Поисковые системы. Операторы продвинутого поиска	
15	Программное обеспечение вашей специальности	
16	Языки технологических расчетов Matlab, Mathcad	
17	Синхронизация файлов. Dropbox, ownCloud, BT Sync	
18	Wolfram Alpha. Основные возможности	
19	Dendral – искусственный распознаватель химических структур	
20	Web-сервер. Принцип работы, назначение, программное обеспечение для запуска.	

Одна тема выдается одному студенту, реферат выполняется в форме интерактивной презентации. Оценивается реферат в 5 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 55 баллов. За 1-ую и 3-ю работу максимально 15, за 2-ую максимально 25 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 1 «Устройство компьютера. Программное обеспечение. Решение задач с применением Microsoft Excel»

Вариант контрольной работы

1. Архитектура ЭВМ и ПК. Магистрально-модульный принцип построения ПК, принцип открытой архитектуры
2. Программное обеспечение, системное и прикладное.
3. Решение вычислительных задач с применением Microsoft Excel, например, решить СЛАУ методом обратной матрицы:

$-7x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -7$

$x_1 - 6x_2 + x_3 = -6$

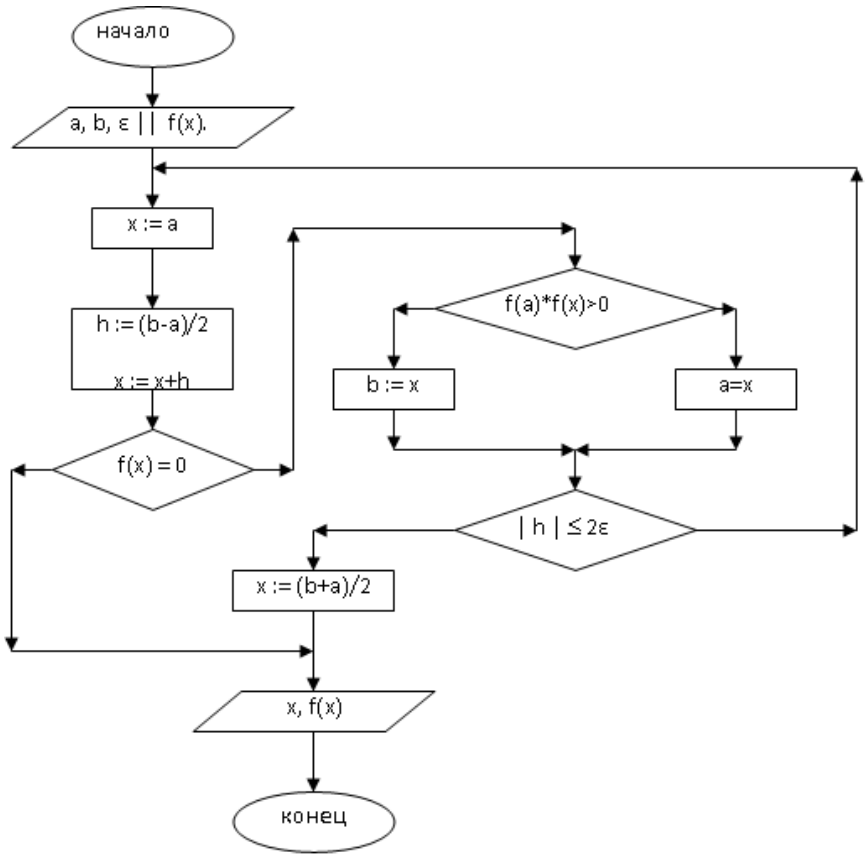
$6x_3 = 6$

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за 1вопрос, по 10 баллов за 2,3 вопрос.

Контрольная работа № 2 «Основы программирования»

Вариант контрольной работы

1. История языков программирования
2. Работа с массивами, поиск минимумов и максимумов функций
3. Составить программу решения уравнения f(x)=0 на VBA в соответствии с заданной блок-схемой:

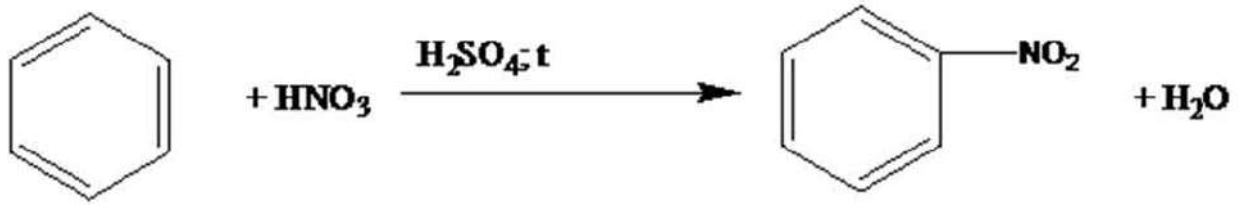


Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 10 баллов за 1 вопрос, 3 балла за 2 вопрос, 2 балла за 3 вопрос.

Контрольная работа № 3 «Информатика и современные информационные технологии. Прикладная информатика. Системы счисления. Редактор химических формул. Подготовка к тестированию и оценке «остаточных знаний».

Вариант контрольной работы

1. Понятие информатики и информационных технологий. История развития и место информатики среди других наук.
2. Системы счисления, алгоритмы перевода чисел в разные системы счисления. Например, перевести число 203 из десятичной системы счисления в двоичную, троичную, восьмеричную. Обосновать решение.
3. Создать изображение реакции замещения с применением редактора химических формул ChemDraw:



8.3. Вопросы для итоговой контрольной работы (1 семестр – *зачет).*

Максимальное количество баллов за ***итоговую контрольную работу*** – 40 баллов.
1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итоговой контрольной работы (1 семестр – *зачет*).

Максимальное количество баллов за *итоговую контрольную работу* – 40 баллов

1. Понятия информатики и информационных технологий. История развития и место информатики среди других наук. Информационный кризис. Информация, мера информации. Привести примеры
2. Информационные технологии и информационные системы. Два подхода к измерению информации. Привести примеры.
3. Общие принципы построения ЭВМ. Вычислительная машина Фон-Неймана и Тьюринга. Этапы развития ЭВМ. Разработки Норберта Винера.
4. Архитектуры ЭВМ и ПК. Магистрально-модульный принцип построения ПК. Принцип открытой архитектуры ПК.
5. Электронно-технологическая база ЭВМ. Поколения ЭВМ, изменение технологической базы и программного обеспечения.
6. Аппаратные средства ПК: внутренняя и внешняя память, шины адреса и данных.
7. Программное обеспечение, системное и прикладное. Назначение Операционных Систем (ОС). Обзор ОС, состав ОС.
8. Состав MS OFFICE, краткая характеристика и возможности. Трансляторы, их особенности.
9. Трансляторы: компиляторы и интерпретаторы. Классификация и особенности языков программирования. Особенности представления данных на машинном уровне. Системы счисления. Правила представления и перевода чисел в различные системы счисления.
10. Развитие языков программирования. Алгоритмы и основы программирования: понятие алгоритма, его свойства. Способы записи алгоритма. Привести примеры.
11. Развитие языков программирования. Особенности структурного программирования. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Базовые алгоритмические конструкции.
12. Базовые алгоритмические конструкции структурного программирования. Основные операторы алгоритмического языка VBA.
13. Компьютерные сети. Топологии сетей. Сети закрытого типа: локальные, распределенные, корпоративные. Понятие протокола.
14. Компьютерные сети. Программно-техническое обеспечение: операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы.
15. Компьютерные сети: локальные и глобальные. Возможности сети Интернет, Адреса и протоколы в Интернет. Электронная почта.
16. Компьютерные сети. Эталонная модель вычислительной системы (компьютерные сети). Семь уровней взаимодействия открытых систем.
17. Компьютерные вирусы. Определение, типы, способы защиты.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. – М.: Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.
2. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинкин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.
3. Шакина Э.А., Курилова А.В., Калинкин В.Н., Гартман Т.Н., Артемьева Л.И., Чеботарева М.Л., Осипчик В.В.; под ред. Гартмана Т.Н.–М.: Практическое руководство по решению некоторых вычислительных задач с использованием MICROSOFT EXCEL. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 68 с.
4. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. "Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 404 с.

Б. Дополнительная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.
2. Гартман Т.Н., Клушин Д.В., Васильев В.В., Петрищев С.Д., Павличева Е.Н., Калинкин В.Н., Тамбовцев И.И., Новикова Д.К., Урусов А.М., Осипчик В.В., Шакина Э.А., Шумакова О.П.; под редакцией д.т.н., проф. Гартмана Т.Н. Введение в системы прикладной информатики химических предприятий; учебное пособие. - М. РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2006. - 62 с.
3. Калинкин В.Н., Гартман Т.Н., Курилова А.В., Чеботарева М.Л., Шакина Э.А., Осипчик В.В.; под ред. Гартмана Т.Н. –М.: Практикум по вычислительной математике. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. - РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. - 56 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Текстовый редактор Microsoft Word 2015 (и выше)
2. Табличный редактор Microsoft Excel 2015 (и выше)
3. Редактор презентаций PowerPoint 2015 (и выше)
4. Редактор химических формул Chem Draw
5. Почтовый мессенджер e-mail
6. Видеоконференции в Skype
7. Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата

обращения: 20.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Информатика***» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «***Информатика***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 48 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 1 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов. Лабораторные работы охватывают все разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 9 часов в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области информатики, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «***Информатика***» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области информатики;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по информатики, раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 55 баллов) и реферата (максимальная оценка 5 баллов).

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме сданных контрольных работ (максимальная оценка 55 баллов), реферата (максимальная оценка 5 баллов) и ***итоговой контрольной работы*** (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Информатика***» изучается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лабораторных занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Информатике***», является формирование у студентов компетенций в области информационных технологий. При выборе материала для занятий желательно обращаться

к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Одним из требований является использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий в сочетании с неаудиторной (самостоятельной) работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе освоения дисциплины «информатика» используется асинхронное взаимодействие между преподавателем и студентами посредством сети "Интернет".

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения - «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Так же приветствуется применение в процессе обучения документальных и учебных фильмов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

• объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные,

справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68	

		С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	науки" изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
4.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
7.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Информатика***» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения практических и лабораторных работ; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия: нет

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения, используемые при проведении практических работ при изучении соответствующих разделов дисциплин.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1	Microsoft Office Standard 2007	210	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
2	Micosoft Office Standard 2010	10	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3	Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	03.04.2020	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-171214 от 4.04.2019, действительно до 3.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	Знает основные вехи истории развития ЭВМ; умеет переводить числа из разных систем счисления, умеет пользоваться средствами мультимедиа. Может создать грамотную презентацию в Microsoft Power Point	Контрольная работа Реферат Итоговая контрольная работа
Раздел 2. Программное обеспечение	Умеет активно использовать Microsoft Word, а также пользоваться редакторами математических и химических формул. Умеет создавать и редактировать базы данных в Microsoft Access, умеет использовать Microsoft Excel дляя решения математических и графических задач.	Контрольная работа Реферат Итоговая контрольная работа
Раздел 3. Алгоритмы и основы программирования	Знает историю языков программирования. Умеет составлять и читать блок-схемы, может назвать типы блок-схем. Умеет реализовывать решение задач на языке Visual Basic	Контрольная работа Реферат Итоговая контрольная работа
Раздел 4. Защита информации	Знает историю развития вирусных и антивирусных программ; умеет пользоваться ими в условиях работы в локальных и глобальных сетях	Текущий контроль Реферат Итоговая контрольная работа

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Информатика»
основной образовательной программы
Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г.Мажуга
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

(Б1.Б.06)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки - «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и ассистентами кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_17_» _апреля__ 2019 г., протокол № 12_

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	3
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
	6.2. Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
	8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
	8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	20
	8.4. Структура и примеры билетов для экзамена	22
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
	9.1. Рекомендуемая литература	26
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	26
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10.	Методические указания для обучающихся	27
11.	Методические указания для преподавателей	29
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	30
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	31
	13.2. Учебно-наглядные пособия	32
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	33
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение трех семестров.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение в трех семестрах. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

З**адачей** дисциплины, решение которой обеспечивает достижение цели, является формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Курс «Физика» читается в 2, 3 и 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физика» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий

Владеть:
- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования; способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**Всего**	**2 семестр**	**3 семестр**	**4 семестр**
	зач. ед./ ак.час	**зач. ед./ ак.час**	**зач. ед./ ак.час**	**зач. ед./ ак.час**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12/432**	**3,95/160**	**6,05/200**	**2/72**
Аудиторные занятия:	**3,6/160**	**1,35/48**	**2,25/80**	**0,9/32**
Лекции (Лек)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/32	0,45/16	0,45/16	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Самостоятельная работа (СР):	**5,5/200**	**1,6/60**	**2,8/100**	**1,1/40**
Вид контроля: экзамен/зачет	**2/72**	**Экзамен-1/36**	**Экзамен-1/36**	**Зачет**

Виды учебной работы	**Всего**	**2 семестр**	**3 семестр**	**4 семестр**
	зач. ед./ астр.час	**зач. ед./ астр.час**	**зач. ед./ астр.час**	**зач. ед./ астр.час**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12/324**	**3,95/120**	**6,05/177**	**2/54**
Аудиторные занятия:	**3,6/120**	**1,35/36**	**2,25/60**	**0,9/24**
Лекции (Лек)	1,8/48	0,45/12	0,9/24	0,45/12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/24	0,45/12	0,45/12	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/48	0,45/12	0,9/24	0,45/12
Самостоятельная работа (СР):	**5,5/150**	**1,6/45**	**2,8/75**	**1,1/30**
Вид контроля: экзамен/зачет	**2/54**	**Экзамен-1/27**	**Экзамен-1/27**	**Зачет**

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. Зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1. Физические основы механики.**	**54**	**8**	**8**	**8**	**30**
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	14	2	2	2	8
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	14	2	2	2	8
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	13	2	2	2	7
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	13	2	2	2	7
2	**Раздел 2. Основы молекулярной физики.**	**38**	**6**	**6**	**6**	**20**
2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	13	2	2	2	7
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	13	2	2	2	7
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	12	2	2	2	6
3	**Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток**	**16**	**2**	**2**	**2**	**10**
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	16	2	2	2	10
4	**Раздел 4. Электромагнетизм.**	**36**	**8**	**10**	**4**	**14**

4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	19	4	6	2	7
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	17	4	4	2	7
5	**Раздел 5. Оптика.**	**54**	**12**	**6**	**6**	**30**
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	18	4	2	2	10
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	18	4	2	2	10
5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	18	4	2	2	10
6	**Раздел 6. Элементы квантовой физики**	**64**	**12**	**16**	**6**	**30**
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	20	4	4	2	10
6.2	Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	24	4	8	2	10
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	20	4	4	2	10
7	**Раздел 7. Элементы квантовой статистики.**	**24**	**4**	**4**	**-**	**16**
7.1	Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц.	12	2	2	-	8
7.2	Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).	12	2	2	-	8
8	**Раздел 8. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.**	**12**	**2**	**2**	**-**	**8**

8.1	Энергетические зоны: статистика Ферми-Дирака, энергия Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла: эффективная масса электрона.	12	2	2	-	8
9	**Раздел 9. Элементы физики твёрдого тела.**	**36**	**10**	**10**	**-**	**16**
9.1	Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией.	16	4	4	-	8
9.2	Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов.	12	4	4	-	4
9.3	Типы кристаллических структур (общая характеристика). Плотные упаковки: кубическая и гексагональная (на качественном уровне). Понятие о сверхпроводимости (квантовые представления на качественном уровне).	8	2	2	-	4
	ИТОГО	**360**	**64**	**64**	**32**	**164**
	Экзамен/зачет	**72**				
	ИТОГО	**432**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

2.1. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.
4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.
4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.
Раздел 5. Оптика.
5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.
5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.
5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.
6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.
6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

Раздел 7. Элементы квантовой статистики.
7.1. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц.
7.2. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).

Раздел 8. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории
8.1. Энергетические зоны: статистика Ферми-Дирака, энергия Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла: эффективная масса электрона.

Раздел 9. Элементы физики твёрдого тела.
9.1. Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией.
9.2. Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
	Знать:									

1	-физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	- основные методы решения задач по описанию физических явлений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	- методы обработки результатов физического эксперимента.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							+	+	+
6	-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	-проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+

9	- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:									
11	- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Общепрофессиональные (ПК) **компетенции:**									
	- способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося
в бакалавриате в объеме 64 акад. ч. (16 акад. ч в 2 сем., модули 1, 2 и 3; 32 акад. ч в 3 сем., модули 4, 5 и 6; 16 акад. ч в 4 сем., модули 7, 8, 9).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Некоторые сведения о системах единиц. Порядок решения физических задач. Кинематика. Векторная и координатная формы описания движения материальной точки. Кинематические уравнения движения. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.	2
2	1	Динамика. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием временной силы. Движение тела переменной массы. Закон сохранения импульса. Неупругое и упругое столкновение шаров. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы трения. Работа постоянной и переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.	2
3	1	Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
4	1	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Затухающие и вынужденные колебания.	2
5	2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Распределения Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	2
6	2	Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
7	2	Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Формула Торричелли.	2
8	3	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее к расчету электрических полей, обладающих симметрией.	2
9	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	2
10	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с	2

		током в магнитном поле.	
11	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2
12	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	2
13	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.	2
14	5		2
15	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	2
16	5		2
17	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
18	5		2
19	6	Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2
20	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
21	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
22	6	Многоэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2
23	6	Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах. Энергия Ферми. Температура Ферми.	2
24	6	Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Предельный закон Дебая. Фононы. Элементы ядерной физики. Дозиметрия.	2
25	7	Квантовый гармонический и ангармонический осциллятор.	2
26	7	Строение атома. Атом водорода: расчёт распределение плотности вероятности электрона в атоме. Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах. Энергия Ферми. Температура Ферми.	2
27	8	Квантовая теория теплоёмкостей твёрдых тел по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Предельный закон Дебая. Фононы.	2
28	9	Геометрическая кристаллография. Основы кристаллохимии.	2
29	9	Вычисление коэффициента заполнения для а) простой куб ячейки; б) для ОЦК ячейки. Вычисление коэффициента заполнения ГЦК ячейки структуры алмаза.	2
30	9	Расчёт размеров пустот в плотноупакованных структурах. Расчёт энергии ионного кристалла (пример структура NaCL).	2
31	9	Расчет радиуса шара для случая плотноупакованной структуры, который можно поместить в тетраэдрическую пустоту.	2
32	9	Исследование, каким образом рассчитывается энергия решётки кристалла NaCL для NA пар ионов.	2

6.2 Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» выполняется в соответствии с Учебным планом во 2 и 3 семестрах и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все четыре модуля дисциплины. В практикум входит 8 работ, по 4 работы в семестр. В зависимости от трудоемкости и исправности экспериментального оборудования включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физика», а также дает знания о методиках проведения экспериментальных исследовательских работ и их анализе, а также осуществления расчета статистических характеристик с целью определения погрешностей проведенных экспериментов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и модули, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение времени соударения шаров и величины коэффициентов восстановления скорости и энергии.	4
2	1	Проверка закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе двух шаров.	4
3	1	Определение момента инерции тела, движущегося по наклонной плоскости.	4
4	1	Изучение динамики вращательного движения. Маятник Обербека.	4
5	1	Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.	4
6	1	Определение линейных размеров объёма, массы, плотности тела.	4
7	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.	4
8	1	Измерение механики косого и прямого удара (компьютерная модель).	4
9	1	Маятник Максвелла. (реальная модель)	4
10	1	Маятник Максвелла. (компьютерная модель).	4
11	1	Физический маятник.	4
12	1	Метод крутильных колебаний.	4
13	2	Построение функции распределения случайной величины по результатам эксперимента.	4
14	2	Определение показателя адиабаты методом измерения скорости звука (компьютерная модель).	4
15	2	Изучение вязкости среды.	4
16	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха (компьютерная модель).	4
17	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха и эффективного диаметра молекулы газа капиллярным способом.	4
18	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
19	3	Исследование электростатического поля методом электролитической ванны.	4
20	3	Определение ёмкости конденсатора методом баллистического гальванометра.	4
21	3	Исследование электростатического поля точечных зарядов.	4

22	3	Исследование электростатического поля.	4
23	3	Электрическое поле точечных зарядов.	4
24	3	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.	4
25	4	Магнитное поле Земли.	4
26	3; 4	Удельное заряд электрона. Магнитная фокусировка.	4
27	4	Магнитное поле.	4
28	5	Интерференция света. Опыт Юнга.	4
29	5	Дифракция света на одиночной щели и дифракционной решётке.	4
30	5	Опыт Юнга.	4
31	5	Опыт Ньютона.	4
32	6	Изучение законов теплового излучения. Яркостный пирометр.	4
33	6	Фотоэффект.	4
34	6	Внешний фотоэффект	4

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч во 2 семестре, 64 ч в 3 семестре и 40 ч в 4 семестре, плюс 72 ч (подготовка к экзаменам в конце каждого семестра – 36 ч). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:
– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
– посещение отраслевых выставок и семинаров;
– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
– подготовку к сдаче экзамена (2 и 3 семестр) и лабораторного практикума (2 и 3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (2 семестр) составляет по 12 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3, 4, 5 и 6 (3 семестр) составляет 24 баллов, по 6 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за контрольные работы 7 и 8 (4 семестр) составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу. 16 баллов

отводятся на лабораторные работы. 10 баллов отводится на защиту домашнего задания и 10 баллов – на ведение лекционных тетрадей.

Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

1. Однородный стержень массой 0,1 кг может свободно вращаться относительно горизонтальной оси, проходящей через точку О, расположенной на расстоянии одной трети от верхнего конца стержня. В нижнюю точку стержня попадает горизонтально летящий шарик и прилипает к стержню. Скорость шарика 10 м/с, его масса 2 г. Определить линейную скорость точки, принадлежащей верхнему концу стержня в начальный момент времени.
2. Определить период гармонических колебаний физического маятника, состоящего из двух шариков массами 5 кг и 10 кг, закрепленных на его концах. Горизонтальная ось проходит через точку на стержне, отстающую от его верхнего конца на одну четверть. Шарики можно считать материальными точками.
3. Определить циклическую частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из однородного плоского диска. Масса стержня 1 кг, масса диска 2 кг. Горизонтальная ось проходит через точку соединения стержня и диска перпендикулярно плоскости диска.
4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на 1/3 его длины.
5. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета в 4 раза больше максимальной высоты траектории.
6. Шар массой 10 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с шаром массой 4 кг, скорость которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.
7. Снаряд массой 10 кг обладал скорость 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке от разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.
8. Определить частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из невесомого стержня длины 0,2 м и двух шариков массами 30 г и 50 г, укрепленных на концах стержня. Горизонтальная ось проходит через середину стержня. Шарики можно рассматривать как материальные точки.
9. Однородный диск массой 1 кг может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. В точку на образующей диска попадает горизонтально летящий со скоростью 10 м/с шарик прилипает к его поверхности. Масса шарика 5 г. Определить угловую скорость вращения диска в начальный момент времени. Радиус диска 20 см.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

1. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения наиболее вероятной скорости не более, чем на 2%. На графике распределения скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
2. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения 1/3 наиболее вероятной скорости не более, чем на 2 %.
3. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы лежит в интервале значений от 0 до 0,02 средней квадратичной скорости. На графике распределения

вероятности скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.

4. Определить долю молекул идеального газа, кинетические энергии которых лежат в интервале значений от 0 до 0,02 кТ. На графике распределения вероятности энергии заштриховать площадь, соответствующую найденному значению доли молекул.

5. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения 0,5 наиболее вероятной скорости не более, чем на 1 %.

6. Найти среднее значение энергии молекулы массой m при значении температуры Т.

7. На какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на ее поверхности? Считать, что температура Т воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

8. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу А расширения газа.

9. Гелий массой 1 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении р. Определить: 1) количество теплоты, переданное газу; 2) работу расширения; 3) приращение внутренней энергии газа.

10. Азот массой 5 кг, нагретый на 150 К, сохранил неизменный объем. Найти: 1) количество теплоты, сообщенное газу; 2) изменение внутренней энергии; 3) совершенную газом работу.

11. Водород массой 4 г был нагрет на 10 К при постоянном давлении. Определить работу А расширения газа.

12. Барометр в кабинете летящего вертолета показывает давление 90 кПа. На какой высоте вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление 100 кПа? Считать, что температура воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла каждая.

1. Прямой металлический стержень диаметром 5 см и длиной 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд 500 нКл. Определить напряженность Е поля в точке, находящейся на расстоянии 1 см от его поверхности против середины стержня.

2. Два точечных заряда 2 нКл и -1 нКл находятся на расстоянии 3 см друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность Е поля в которой равна нулю.

3. На металлической сфере радиусом 10 см находится заряд 1 нКл. Определить напряженность электрического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния от центра сфера.

4. Расстояние между зарядами +3 нКл и -3 нКл диполя равно 12 см. Найти напряженность и потенциал поля, создаваемого диполем в точке, удаленной на 8 см как от первого, так и от второго заряда.

5. Тонкое кольцо радиуса 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?

6. Очень длинная тонкая прямая проволока несет заряд, равномерно распределенный по всей ее длине. Вычислить линейную плотность заряда, если напряженность поля на расстоянии 0,5 м от проволоки против ее середины равна 200 В/м.

7. Бесконечная плоскость несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 1 мкКл/м^2. На некотором расстоянии от плоскости параллельно ей расположен круг радиусом 10 см. Вычислить поток вектора напряженности через этот круг.

8. Диполь с электрическим моментом 20 нКл*м находится в однородном электрическом поле напряженность 50 кВ/м. Вектор электрического момента составляет

угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?

9. Диполь с электрическим моментом 200 мкКл*м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м. Вычислить работу А, необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.

10. Диполь с электрическим моментом 100 мкКл*м свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью Е=10 кВ/м. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла за задачу.

1. Найти магнитную индукцию в центре кольца с током 10 А, радиус кольца равен 5 см.
2. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность поля, создаваемого витком в точке, лежащей на оси витка на расстоянии 6 см от его центра.
3. По прямому бесконечно длинному проводу течет ток 50 А. Определить индукцию В в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.
4. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии 5 см один от другого. По проводам текут одинаковые токи 10 А в противоположных направлениях. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 2 см от одного и 3 см от другого провода.
5. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи 30 А и 40 А. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние 20 см.
6. Квадратная проволочная рамка с длинным прямым проводом расположена в одной плоскости так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.
7. Тонкий провод в виде дуги, составляющей две трети кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле 20 мТл. По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.
8. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.
9. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен 1 А*м^2. Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла за задачу.

1. На пути монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной 0,1 мм. Свет падает на пластинку нормально. На какой угол следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути изменилась на половину длины волны?
2. Расстояние между двумя когерентными источниками света равно 0,1 мм при длине волны 0,5 мкм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.
3. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8 мм, длина волны 640 нм. На каком расстоянии от щелей следует расположить экран, чтобы ширина интерференционной полосы оказалась равной 2 мм?
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны 0,6 мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.

5. На мыльную пленку (показатель преломления 1,3), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?
6. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта (длина волны 0,5 мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии 1 м от фронта волны.
7. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.
8. Пучок естественного света падает на стеклянную (показатель преломления 1,6) призму. Определить двугранный угол призмы, если отраженный пучок максимально поляризован.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла каждая.
1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 см^2 плавильной печи, если ее температура 1200 К. Считать, что печь излучает как абсолютно черное тело.
2. Определить температуру абсолютно черного тела, при которой максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (длина волны 750 нм).
3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.
4. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода.
5. Определить давление солнечного излучения на зачерненную пластинку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам и находящуюся вне земной атмосферы на среднем расстоянии от Земли до Солнца.
6. Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2, 3 и 4 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый вопрос и задача оцениваются по 10 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.
2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.
5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.

8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающий силы. Понятие о резонансе.
12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длинна свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.
14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвела). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).
4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения.

Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.

7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения

(прозрачности).

24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гиромагнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

Примеры вопросов к контрольной работе № 9 (4 семестр). Максимальная оценка – 20 баллов.

1. Вычислить удельные теплоемкости с кристаллов алюминия и меди по классической теории теплоемкости.
2. Определить относительную погрешность, которая будет допущена, если при вычислении теплоемкости C вместо значения, даваемого теорией Эйнштейна, воспользоваться значением, даваемым законом Дюлонга и Пти.
3. Определить энергию U и теплоемкость C системы, состоящей из $N=10^{25}$ классических трехмерных независимых гармонических осцилляторов. Температура T=300 K.
4. Определить максимальную частоту собственных колебаний в кристалле золота по теории Дебая. Характеристическая температура равна 180 K.
5. Определить угол φ между орбитальными моментами импульсов двух электронов, один из которых находится в d-состоянии, другой — в f-состоянии, при следующих условиях: 1) полное орбитальное квантовое число L=3; 2) искомый угол — максимальный; 3) искомый угол — минимальный.

Примеры вопросов к контрольной работе № 10 (4 семестр). Максимальная оценка – 20 баллов.

1. Найти плотность кристалла неона (при 20 K), если известно, что решетка гранецентрированная кубической сингонии. Постоянная решетки при той же температуре равна 0,452 нм.
2. Вычислить удельные теплоемкости с кристаллов алюминия и меди по классической теории теплоемкости.
3. Определить относительную атомную массу кристалла, если известно, что расстояние между ближайшими соседними атомами равно 0,304 нм. Решетка объемно-центрированная кубической сингонии. Плотность кристалла равна 534 кг/м3.

4. Вычислить постоянную решетки кристалла бериллия, который представляет собой гексагональную структуру с плотной упаковкой. Параметр решетки равен 0,359 нм. Плотность кристалла бериллия равна 1,82*103 кг/м^3.
5. Система плоскостей в примитивной кубической решетке задана индексами Миллера (221). Найти наименьшие отрезки, отсекаемые плоскостью на осях координат, и изобразить эту плоскость графически.
6. Вычислить угол φ между нормалями к плоскостям (в кубической решетке), заданных индексами Миллера (111) и (111).
7. Электрон движется со скоростью v=200 Мм/с. Определить длину волны де Бройля, учитывая изменение массы электрона в зависимости от скорости.
8. Какую ускоряющую разность потенциалов U должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля λ была равна 0,1 нм?
9. Определить длину волны де Бройля λ электрона, если его кинетическая энергия T=1 кэВ.
10. Определить длину волны де Бройля λ электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если граница сплошного рентгеновского спектра приходится на длину волны λ=3 нм.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса и 2 задачи.
Каждый вопрос и задача оцениваются по 10 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.
2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
4.Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.
5.Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6.Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7.Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.
8.Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9.Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10.Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающий силы. Понятие о резонансе.
11. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
12. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длинна свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.

13. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвела). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
14. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
15. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
16. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
17. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
18. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).
4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.
7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.

Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гиромагнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые

статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.

30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (2 и 3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 2 и 3 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1 – 3 и 4 – 6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным модулям. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопрос или задачу – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» __зав.каф. физики__ (Должность, наименование кафедры) _____ В.В. Горев (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева** **Кафедра физики** **27.03.01 Стандартизация и метрология** **Профиль - «Стандартизация и сертификация»** **Физика**
Билет № 1 1. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе. 2. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. 3. Задача-1*. 4. Задача-2*.	

*выдается преподавателем, проводившим семинарские занятия в семестре, на отдельном бланке.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература
А. Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с

2. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 2. Электричество: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 442 с

3. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 537 с

4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с

5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер, - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.

2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.

3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.

4. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.

5. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] – 10-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 322 с.

6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.

7. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие - 7-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 261 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10 апреля 2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10 апреля 2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10 апреля 2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10 апреля 2019).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 10 апреля 2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10 апреля 2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10 апреля 2019).

10. **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Физики» включает 9 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля (или двух, на усмотрение преподавателя, ведущего семинарские занятия) заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «Физика» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во 2 и 3 семестре. Лабораторные работы охватывают модули с 1 по 6 включительно (в среднем по 1 работе на каждый Раздел). На выполнение каждой работы отводится 2 часа и на защиту каждой работы также 2 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области практических и теоретических навыков по физике, освоение основных методов проведения экспериментальных работ и их анализа, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «Физика» теоретических положений и сведений, с другой, – практическими навыками решения задач, полученными на семинарских занятиях;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – практикумом по физике, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и в Практикуме по физике.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума во 2 и 3 семестрах составляет 16 балла и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (во втором и третьем семестрах - 24 балла максимум и в четвертом – 40 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов, проводится во 2 и 3 семестрах). Дополнительно 10 баллов присуждается за выполнение домашнего задания и его защиту преподавателю, ведущему семинарские занятия, а также – 10 баллов присваивается студентам, продемонстрировавшим преподавателю (лектору или семинаристу) наличие конспектов всех лекций и записи всех семинарских практикумов. Максимальная оценка текущей работы в семестре 2 и 3 составляет 60 баллов. Изучение разделов 1, 2 и 3 происходит во 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме четырех контрольных работ (максимальная оценка 12 баллов за каждую контрольную работу) и экзамена (максимальная оценка – 40 баллов). Изучение модуля 4, 5 и 6 в 3 семестре заканчивается контролем его освоения в форме четырех контрольных работ (максимальная оценка по 6 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов. Изучение модуля 7, 8 и 9 в 4 семестре заканчивается контролем его освоения в форме двух контрольных работ (максимальная оценка по 30 баллов за каждую) завершается зачетом.

10.2.Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Физика» изучается в 2, 3 и 4 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов должно быть организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, а также может сопровождаться проведением научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физика», является формирование у студентов компетенций в области глобальных вопросов физики, практического применения изученных законов и явлений, а также формирует навыки получения ряда результатов и их дальнейшей интерпретации. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах физики, их применении на практике. В вводной лекции курса следует остановиться на месте физики в развитии современных технологий и направлений научных исследований, ввести основные понятия и категории, необходимые для дальнейшего углубления в курс.

В модуле 1 «Физические основы механики» необходимо рассмотреть основные законы кинематики и динамики, ввести такие понятия, как перемещение, скорость, ускорение и их аналоги в случае вращательного движения, сила, мощность, работа, импульс и энергия. Следует обратить внимание студентов на универсальность законов сохранения и их частое практическое применение в задачах как по механике, так и по другим разделам физики. Необходимо подключать студентов к обсуждению вопросов и задач, связанных с повторением пройденного материала с целью лучшего его закрепления.

В модуле 2 «Основы молекулярной физики» преподаватель должен сформировать представление у студентов о специфике задач и их решения на макроуровне и микроуровне, обратить внимание на отличия в технологии решения задач. Кроме того, во втором модуле студенты осваивают применение статистических методов для анализа результатов экспериментов.

В модуле 3 «Электростатика и постоянный электрический ток» рекомендуется уделить особенное внимание применению теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электрических поле в случаях равномерно заряженной нити, точечного заряда, заряженной сферы или шара, а также обратить внимание на отличия решений в случае различных

геометрий тел. Лабораторный практикум способствует усвоению материала о связи напряженности электрического поля с потенциалом и наоборот.

В модуле 4 «Электромагнетизм» стоит рассмотреть применение закона Био-Савара-Лапласа, теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции или вектора напряженности магнитного поля, а также определение сил Лоренца и Ампера, указав существенные отличия в том, в каких случаях предпочтительнее использовать тот закон или иной.

В модуле 5 «Оптика» следует познакомить студентов с основными свойствами света, а также с характеристиками световой волны. Предлагается продемонстрировать отличия в математическом описании упомянутых явлений, особенно для интерпретации интерференционной картины и условий минимумов и максимумов интерференции.

В модуле 6 «Элементы квантовой физики» следует осуществить введение студентов в курс квантовой физики, рассмотрев такие основные понятия, как тепловое излучение и методы его описания, модели атомов и их различия, а также ввести понятие волновой функции с обязательным прикладным значением вышеупомянутой.

В модуле 7 «Элементы квантовой статистики», 18 «Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории» и 9 «Элементы физики твёрдого тела» более подробно рассматриваются законы и зависимости квантовой механики, в частности, уравнение Шредингера, распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, рассматривается зонная теория металлов, проводников и полупроводников, а также вводятся основные понятия кристаллографии.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «Физика» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств. При защите лабораторных работ следует спрашивать теоретические основы курса, а также предлагается выдавать задачу для закрепления проработанной темы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде (выбрать в зависимости от РПД):

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

2.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
4.	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

7.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый

			Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
9.	Яндекс.Чаты	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://connect.yandex.ru/portal/home	Сервис, который позволяет быстро обмениваться сообщениями с коллегами. Чаты доступны в браузере, а также в виде отдельного приложения.
10.	Конференции и чат Zoom.	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://zoom.us/ru-ru/meetings.html	Упрощенная видеоконференцсвязь и обмен сообщениями на любых устройствах

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами

звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

- Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, научным и технологическим оборудованием для проведения лабораторных работ.
- Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.
- Технологическое оборудование для обработки, подготовки и проведения лабораторных работ:

− 10 компьютеров 2014 года;
− 10 компьютеров 2002/2004 года;
− 10 лаб. установок для проведения студ. практикума, 2014 года;
− Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201, 2018 года;
− Моноблок Lenovo тип 3, 3 шт., 2019 года;
− Весы порционные AND-HT-500, 2 шт., 2019 года;
− Секундомер механический, 17 шт., 2019 года;
− Аквадистиллятор АЭ-25, 2019 года;
− Рефрактометр «Компакт», 2 шт., 2019
− Шкаф сушильный ШС-20-02, 2019
− Весы лабораторные ВЛТЭ-510с, 2 шт., 2019
− pH-метр-милливольтметр pH-420, 2 шт., 2019

13.2. Учебно-наглядные пособия:
Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачники в бумажных экземплярах.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:
Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:
Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;
Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

2	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические основы механики	*Знает*: -физические основы механики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)

	инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	
Раздел 2. Основы молекулярной физики	*Знает*: - физические основы молекулярной физики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за лабораторный практикум (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	*Знает*: -физические основы электростатики и электродинамики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)

Раздел 4. Электромагнетизм	*Знает*: -физические основы электромагнетизма; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)
Раздел 5. Оптика	*Знает*: -физические основы геометрической и волновой оптики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;	Оценка за контрольную работу № 5 (3 семестр)

	- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	
Раздел 6. Элементы квантовой физики	*Знает*: - физические основы квантовой физики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*:	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)

	-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	
Раздел 7. Элементы квантовой статистики	*Знает*: -физические основы квантовой статистики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;	Оценка за контрольную работу №7 (4 семестр)

	- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	
Раздел 8. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории	*Знает*: -физические основы зонной теории; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.	

	Владеет: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	
Раздел 9. Элементы физики твердого тела	*Знает*: -физические основы физики твердого тела; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. - способностью и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой	Оценка за контрольную работу № 8 (4 семестр)

	инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)	

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
05 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»
(*Б1.Б.07*)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «*Стандартизация и сертификация***»**
(очная форма обучения)

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа дисциплины «Экология» составлена ведущими преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Состав авторского коллектива:

чл. - корр. РАН, проф., д.х.н. Н.П. Тарасова,

проф. д.т.н. Кузнецов В.А.,

доц., к.х.н. Додонова А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» протокол №12 от 23 мая 2019 года

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ....5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий....6
4.2. Содержание разделов дисциплины....7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 10
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 11
8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины 17
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
9.1. Рекомендуемая литература 17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины....18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ....19
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ....20
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....24
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 24
13.2. Учебно-наглядные пособия 24
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 24
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 24
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 24
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ....25
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ 27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология *профиль "Стандартизация и сертификация"*, с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Экология***» относится к базовой части дисциплин учебного плана (***Б1.Б.07***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области биологии, географии, химии и физики.

Цель дисциплины «Экология» – сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

Основными **задачами дисциплины** являются:

- изучение структуры экосистем и биосферы Земли, основных понятий и законов экологии, взаимоотношений биотических и абиотических компонентов в экосистемах, влияния факторов среды на живые организмы и здоровье человека, методах оценки состояния окружающей среды и возможного воздействия на неё, основ рационального природопользования;
- ознакомление студентов с принципами устойчивости экосистем, с основными физико-химическими процессами, протекающими в геосферах Земли, глобальными проблемами окружающей среды;
- изучение концепции устойчивого развития, классификации природных ресурсов, антропогенного воздействия на окружающую среду, возможных климатических последствиях антропогенного воздействия, управления качеством окружающей среды, элементами природоохранной техники и технологии, основами экологического права и профессиональной этики;
- изучение принципов зеленой химии.

Дисциплина «Экология» преподается в 8 семестре, в соответствии с учебным планом направлений подготовки и заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экология» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация им метрология *профиль "Стандартизация и сертификация"* направлено на приобретение следующих компетенций:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины «Экология» студент бакалавриата должен:

знать:

- основные законы общей экологии;
- закономерности строения и функционировании биосферы;
- современные экологические проблемы;
- основы рационального природопользования;
- основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;
- строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;
- основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;
- основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды,
- принципы зеленой химии;

уметь:

- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;
- применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности;

владеть:

- базовыми теоретическими знаниями в области экологии.
- базовыми знаниями в области эконормирования;
- понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр №8			
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	108	**3**	108	**3**	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32**	**0,9**	**32**	**0,9**	**24**
Лекции	0,45	16	0,45	16	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	0,45	16	0,45	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2,1**	**76**	**2,1**	**76**	**2,1**	**57**
Контактная самостоятельная работа	*1,1*	*0,2*	*1,1*	*0,2*	*1,1*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*75,8*		*75,8*		*56,85*
Виды контроля:	***зачет***					

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название раздела дисциплины	Часов (академ.)			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	Введение. Основные понятия	**1**	**1**		
Раздел 1	***Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость***	**29**	**5**	**4**	**20**
1.1	Основные законы экологии. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем		3	2	10
1.2	Народонаселение. Демографические проблемы современного мира		2	2	10
Раздел 2	***Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах***	**34**	**4**	**6**	**24**
2.1	Атмосфера Земли		3	2	14
2.2	Гидросфера Земли		1	2	5
2.3	Литосфера Земли			2	5
Раздел 3	***Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование.***	**32**	**4**	**4**	**24**
3.1	Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.		2	2	10
3.2	Понятие о планетарных границах. Антропогенные нарушения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основы эконормирования.		2	2	14
Раздел 4	***Устойчивое развитие***	**12**	**2**	**2**	**8**
	Устойчивое развитие История становления понятия. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Экологическая этика.		2	2	8
		108	**16**	**16**	**76**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение, основные понятия

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда.

Раздел 1. Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы

Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения.

Раздел 2. Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах

2.1 Атмосфера Земли

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы.

Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности.

Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Международное сотрудничество в области ограничение производства и использования озоноразрушающих веществ. Монреальский протокол. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. Гидросфера Земли

Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эфтрофикации водоемов. Причины и последствия.

2.3. Литосфера Земли

Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Раздел 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

3.1. Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.

3.2 Понятие о планетарных границах. Антропогенные нарушения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основы эконормирования. Основные принципы зеленой химии.

Раздел 4. Устойчивое развитие

Устойчивое развитие. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития. Социальная ответственность химиков. Экологическая этика.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	**Раздел 1**	**Раздел 2**	**Раздел 3**	**Раздел 4**
	Знать:				
	основные законы общей экологии;	*			*
	закономерности строения и функционировании биосферы;	*	*		
	современные экологические проблемы;	*	*	*	*
	основы рационального природопользования;	*		*	
	основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;		*	*	
	строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;		*		
	основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;				*
	основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды;		*	*	*
	принципы зеленой химии.		*		*
	Уметь:				
	рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;		*	*	*
	применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;		*	*	
	использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем.	*	*	*	*
	применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности;	*	*	*	*
	Владеть:				
	базовыми теоретическими знаниями в области экологии;	*			
	базовыми знаниями в области эконормирования;		*	*	
	понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;	*	*	*	*
	методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	*	*	*	*
	Освоить компетенции:				
	– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); – способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в	*	*	*	*

	использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).				

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология *профиль "Стандартизация и сертификация"* предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Экология» в объеме 16 академ. часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	**Раздел, под-раздел**	Темы практических занятий
1	1.1	Изучение основных законов экологии. Рассмотрение трофических сетей. Знакомство с водными и наземными экосистемами. Пирамиды энергетических потоков. Взаимоотношение видов в экосистемах.
2	1.2	Расчет основных демографических показателей (рождаемость, смертность, фертильность, процент прироста). Работа по анализу полово-возрастных структур (на примере Российской Федерации). Основные факторы, влияющие на рождаемость и смертность.
3	2.1	Изучение физико-химических основ глобальных экологических проблем, связанных с загрязнением атмосферы (глобальное изменение климата, проблемы озонового слоя, кислотные дожди, смог). Анализ процессов трансформации примесей в атмосфере, источников их выделения и стока. Способы выражения концентраций примесей в атмосфере. Расчетные задачи.
4	2.2	Ознакомление с основными видами водных ресурсов. Рассмотрение проблемы качества и количества доступной пресной воды. Круговорот воды в природе. Основные физико-химические показатели качества воды природных водоемов. Процессы закисления природных водоемов. Окислительно восстановительное состояние природных водоемов. Эфтрофикация. Расчетные задачи.
5	2.3	Ознакомление со строением литосферы, земная кора, почва, Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Деградация почв. Основные понятия о радиоактивности в окружающей среде. Природные источники радиоактивности. Расчетные задачи
6	2.1,2.2, 2.3, 3.1,3.2	Классификация природных ресурсов. Понятие возобновимости ресурсов. Невозобновимые энергетические ресурсы и проблемы их использования. Атомная энергетика. Альтернативные источники энергии.
7	3.1,3.2, 4	Введение понятий малоотходных и безотходных производств. Государственная система мониторинга и оценки состояния окружающей среды. Изучение основных принципов зеленой химии.
8	4	Анализ современного общества в контексте устойчивого развитие. Изучение основных документов ООН по устойчивому развитию и

		охране окружающей среды. Формирование у химиков экологической этики. Понятие социальной ответственности химиков.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Программой дисциплины «Экология» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 76 академ. часов (2,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата (п. 8.1)	27,8
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	24
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	14
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	24
Контактная самостоятельная работа	0,2
ИТОГО	76

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

В качестве реферативно-аналитической работы по дисциплине «Экология» обучающиеся выполняют домашнее задание. **Домашнее задание (15 баллов).**

Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения Разделов 1, 2 и 3.
Тема домашней работы «Экологические проблемы моего города». Обучающийся описывает экологические проблемы своего города (или другого населенного пункта, из которого он родом), либо региона. Для москвичей предлагается выбрать округ или район город.

Основная задача домашнего задания научится анализировать экологические проблемы регионального и локального уровней, выявлять источники загрязнения окружающей среды по данным годовых отчетов, показывать исторические аспекты формирования антропогенного воздействия на той или иной территории, делать выводы и предлагать пути решения проблем.

Студентам предлагается выполнить работу по примерному плану, который приведен ниже.

Примерный план домашней работы по дисциплине: «Экология»:

1. История возникновения города, района
2. Современная ситуация
2.1. Население
2.2. Экономические объекты
2.3. Наличие особо охраняемых природных территорий и заповедников

3. Состояние окружающей среды: проблемы и решения, динамика во времени
4. Заключение
5. Список литературы

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа №1 (20 баллов)
Состоит из открытых и тестовых вопросов.
Пример варианта контрольной работы:

1. Гомеостаз характеризует
   a) способность к саморегуляции, b) неизменность характеристик живого организма,
   c) неизменность условий окружающей среды
2. Что называется «сообществом» или биоценозом
a) совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих между собой и со средой обитания,
b) совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства;
c) это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов
3. Что является для рыб лимитирующим фактором
a) количество растворенного кислорода, b) свет, c) плотность среды.
4. Организмы, питающиеся готовыми органическими веществами, называются
a) продуценты, b) гетеротрофы, c) редуценты, d) деструкторы
5. Дайте определение экосистемы.
a) совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих между собой и со средой обитания,
b) совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства;
c) это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов.
6. Как переводится дословно с *греческого* термин – *экология*
   a) наука об окружающей среде, b) наука о доме, c) наука о живых организмах
7. Оказывают ли живые организмы влияние на окружающий мир
a) они существуют независимо, b) нет, c) да.
8. Что не относится к абиотическим факторам
a) солнечный свет, b) влажность, c) численность популяции, d) рельеф местности.
9. Взаимоотношение организмов взаимополезное друг для друга, называется
a) комменсализм, b) паразитизм, c) хищничество, d) мутуализм.
10. Какие организмы относят к автотрофам
a) бактерии, b) животные, c) зеленые растения, d) зоопланктон.
11. Устойчивость живого организма в окружающей среде это –
   a) Способность изменять свои характеристики, в соответствии с изменениями в окружающей среде,
b) Способность сохранять свои характеристики, не зависимо от изменяющихся условий
12. Как называется тип взаимоотношения популяций, при котором представитель одного вида поедает другой
   a) симбиоз, b) паразитизм, c) хищничество.
13. Совокупность микроорганизмов, осуществляющих окончательное разложение, минерализацию органических веществ
   a) продуценты, b) гетеротрофы, c) редуценты, d) деструкторы

14. Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических с использованием внешних источников энергии — химической (хемосинтетики) или световой (фотосинтетики), называются
    a) продуценты, b) гетеротрофы, c) редуценты, d) деструкторы.
15. Термин «Экология» впервые предложил в 1869 году
    a) Вернадский, b) Ломоносов, c) Геккель, d) Опарин
16. Что не относится к видам устойчивости живых систем
    a) живучесть, b) постоянство, c) неизменность, d) упругость
17. Сформулируйте закон толерантности.
18. Распишите пищевую цепь, в которой принимает участие мышь-полевка
19. Перечислите абиотические факторы наземной среды.
20. Дайте определение лимитирующего фактора.

Контрольная работа №2 (20 баллов)

Состоит из тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

Выберите правильный ответ:

1. Прогнозируемая численность населения мира к 2050 году составит
   а) 1.3 млрд. б) 15 млрд. в) 11 млрд. г) 500 млн.
2. Численность населения России в настоящий момент
   а) растет б) падает в) стабильна.
3. Факторы, ускоряющие рост численности населения
   а) хорошее пенсионное обеспечение,
   б) высокая образованность женщин,
   в) низкий уровень экономического развития,
   г) повышение среднего возраста вступления в брак.
4. Факторы, замедляющие рост численности населения
   а) высокая занятость женщин в общественном производстве,
   б) хорошо развитая система образования,
   в) интенсивное использование детского труда,
   г) снижение среднего возраста вступления в брак.
5. Самая высокая продолжительность жизни в настоящее время наблюдается в
   а) США б) Японии в) Индии г) Южной Африке д) России
6. В последние годы продолжительность жизни россиянина составила около
   а) 75.4 года б) 83 года в) 65.3 года г) 56 лет
7. Под урбанизацией следует понимать
   а) рост числа городов, б) рост промышленности,
   в) увеличение численности населения городов, г) рост числа крупных городов
8. В Нигерии 115 млн. человек. Рост народонаселения составляет 2.9% в год. Когда население страны удвоится, если скорость роста населения останется неизменной?
   а) через 25 лет б) через 50 лет в) через75 лет
9. В России в настоящее время % здоровых детей (при рождении) составляет
   а) 60 б) 100 в) 40 г) 50
10. Первое место среди причин смерти в мире занимает
    а) преступность, б) сердечно-сосудистые заболевания,
    в) СПИД, г) раковые опухоли, д) самоубийства
11. Программа планирования семьи наиболее успешно осуществляется в
    а) Нигерии б) Китае в) Индии г) Тайланде д) Бразилии
12. 20 % самых бедных людей в мире имеют % мирового дохода
    а) 20 б) 10 в) 1.4 г) 40 д) 5
13. Прогнозируемая численность населения в Индии к 2100 году
    а) 1.68 млрд. б) 279 млн. в) 123 млн. г) 1 млрд. д) 5 млрд.

14. Численность населения страны стабильна, если

а) суммарный коэффициент фертильности равен 2.1 и отсутствует миграция

б) количество жителей в каждой возрастной группе разное

в) коэффициент рождаемости выше коэффициента смертности

г) количество мужчин и женщин одинаковое

д) коэффициент ежегодного естественного движения населения увеличивается

15. Городское население мира в настоящее время составляет

а) около 3 млрд.человек б) 10 млрд.человек в) 1 млрд.человек

г) 100 млн.человек д) 500 млн.человек

16. % городского населения мира в среднем составляет

а) 37.5 б) 100 в) 25 г) 60 д) 10

17. % грамотных женщин среди сельского населения мира составляет

а) 100 б) 55 в) 78 г) 86 д) 20

18. Самый крупный город в мире (по численности жителей) в настоящий момент

а) Адис-Абеба б) Мехико в) Москва г) Токио д) Нью-Йорке

19. Главная причина низкого качества воздуха в крупных городах (мегаполисах)

а) сжигание мусора,

б) общественный транспорт,

в) личный транспорт,

г) наличие аэропортов,

д) городские свалки.

20. Главная причина стремления людей жить в городе -

а) возможность получить хорошее образование,

б) минимальная стоимость единицы комфорта,

в) наличие чистой воды,

г) возможность общения.

Контрольная работа №3 (25 баллов)

Состоит из тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

Выберите правильный ответ

Если в ответах есть пункт, что правильными являются несколько ответов, то правильных ответов два или более. Отметить надо все правильные ответы.

1. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?

а)NO_2 б)CO_2 в)H_2O г)CCl_xF_{4-x} д)CH_4

2. Климаксовое сообщество это

а) заключительная стадия экологической сукцессии,

б) взаимодействие двух и более организмов,

в) совокупность живых организмов в среде обитания.

3. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в атмосфере?

а) азота

б) аргона

в) углекислого газа

г) водяного пара

4. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последнее столетие

а) претерпел значительные изменения, б) не изменился

в) изменился на уровне микрокомпонентов, г) изменился в отдельных регионах

5. Озон в тропосфере

а) присутствует всегда

б) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов

в) способствует росту растений

6. Причиной возникновения парникового эффекта является

а) сведение лесов,

б) вращение Земли вокруг Солнца,

в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области,

г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

7. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ излучения Солнца от попадания на поверхность Земли?

а) N_2 б) O_2 в) O_3 г) CCl_xF_{4-x} д) CO_2 е) H_2O

8. Как называется приземный слой атмосферы?

а) стратосфера б) тропосфера в) мезосфера г) литосфера

9. Эрозия почвы – это

а) разрушение поверхностного слоя земли под действием Солнца,

б) разрушение поверхностного слоя почвы/земли под действием ветра и воды,

в) состояние почвы при низкой влажности и высокой температуре,

г) процесс вымывания из почвы биогенных элементов.

10. Фотохимический смог образуется из

а) химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном,

б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света,

в) CO_2 и метана под действием ИК - излучения

11. Эвтрофикация водоемов приводит к

а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ,

б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами,

в) росту биомассы сине-зеленых водорослей, приведет впоследствии к уменьшению концентрации кислорода.

г) улучшению гомеостаза экосистемы

12.Газ, являющийся причиной образования кислотных осадков

а) CO_2 б) NO_x в) SO_2 г) N_2 д) O_3

е) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

13. Сегодня ученые полагают, что разрушение озонового слоя вызвано

а) увеличением интенсивности УФ-излучения, б) фреонами и галлонами,

в) резким увеличением концентрации CO_2 в атмосфере, г) “ воронкой” над Южным полюсом.

14. Массовая вырубка лесов приводит к

а) опустыниванию земель, б) изменению альбедо Земли, в) нарушению кислородного цикла,

г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

15. Скорость проявления и величина глобального изменения климата

а) не поддаются регулированию мировым сообществом

б) могут быть ограниченны при быстрых действиях всего мирового сообщества

в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели

г) уже вышли из-под контроля

16. Основные запасы пресной воды в мире в целом сосредоточенны

а) в поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.),

б) в подземных грунтовых вода,

в) в ледниках,

г) в мировом океане.

17. Загрязнение воздуха - очень серьезная проблема для России, т.к.

а) резко увеличивается число личных автомобилей,
б) легковые и грузовые автомобили, автобусы не оснащены системами контроля за выхлопными газами,
в) очень мало предприятий оснащены системами мониторинга загрязнений,
г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

18. В среднем, природные осадки имеют pH
а) pH=5 б) pH=5,6 в) pH=7 г) pH=7,3 д) pH=8

19. Злокачественная меланома и другие раковые заболевания кожи обусловлены чрезмерным воздействием на организм
а) хлорфторуглеродов и галлонов,
б) озона,
в) Уф излучения от Солнца,
г) высоких температур.

20. За 200 лет, прошедших с начала промышленной революции, концентрация CO_2 в атмосфере
а) увеличилась на 100%, б) осталась неизменной,
в) увеличилась на 25%, г) уменьшилась на 25 %

21. Одно из последствий глобального изменения климата - повышение уровня моря
а) маловероятно, судя по имеющимся сейчас данным
б) вероятно, так как увеличивающееся количество осадков будет стекать в океаны
в) может быть вызвано таянием льдов на Северном и Южном полюсах
г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

22. Основной источник загрязнения мирового океана
а) разрыв подводных нефтепроводов
б) аварии на танкерах
в) стоки с поверхности суши
г) растворение донных отложений

23. Озон, как один из компонентов фотохимического смога в крупных городах, является предметом особого беспокойства, т.к.
а) на предприятиях, выбрасывающих его в атмосферу, никогда не вводились ограничения,
б) считается, что озон является причиной парникового эффекта,
в) озон – частая причина заболевания органов дыхания,
г) люди боятся, что утрата озонового слоя над городами приведет к увеличению раковых заболеваний.

24. Какие газы относятся к «парниковым»
а) N_2 б) NOx в) CH_4 г) CO_2 д) фреоны
г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

25. Монреальский протокол по озоновому слою был направлен на
а) сокращение использования химических веществ, разрушающих озоновый слой,
б) ослабление напряженности между Востоком и Западом,
в) развитие гражданской активности населения,
г) полному запрету на использование фреонов.

Контрольная работа №4 (20 баллов)

Состоит из тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

Выберите правильный ответ

1. *Какая часть солнечной энергии усваивается живыми организмами?*
а) более 10% б) более 1% в) более 0.01%
2. *Что является главным энергетическим источником современной западной цивилизации?*

а) Солнце б) уголь в) нефть г) газ д) геотермальное тепло

3. Самый высокий коэффициент использования энергии у

а) хорошо изолированного дома;

б) двигателя внутреннего сгорания;

в) флуоресцентной лампы;

г) топливного элемента

4. Какая часть вырабатываемой энергии может быть использована полезно в настоящее время в среднем?

а)90% б)75% в)50% г)40% д)30%

5. Где больше всего на Земле собирается энергии?

а) на суше б) в океане в) в атмосфере г) в протекающих реках; д) в ветрах

6. Запасы какого ископаемого топлива являются самыми большими (по массе)?

а) нефть; б) газ; в) уголь; г) торф; д) сланцы

7. Как быстро росло потребление ископаемого топлива до 2000 года?

а) удваивалось каждые 5 лет; б) удваивалось каждые 10 лет;

в) удваивалось каждые 20 лет; г) удваивалось каждые 40 лет

8. Энергия это

а) способность производить работу или теплообмен между объектами;

б) результат сжигания ископаемого топлива;

в) прямое поступление солнечного тепла

9. Какой вид человеческой деятельности больше всего ответственен за загрязнения углекислым газом?

а) автотранспорт; б) ж/д транспорт; в) морской транспорт; г) теплоэнергетика

д) сжигание бытовых отходов

10.Какая страна более 70% электроэнергии получает из ядерной энергии?

а) Швейцария б) Дания в) США г) Франция д) Россия

11.Какой процесс получения энергии наибольшим образом влияет на угнетение растений?

а) гидростанция; б) атомная станция; в) теплоэлектростанция;

г) ветровая станция; д) солнечная батарея

12.Сжигание какого вида топлива приводит к образованию наибольшего количества диоксида серы?

а) уголь б) сырая нефть в)газ г)бензин д)дрова

13.Тепловые электростанции являются источником ...

а) теплового загрязнения окружающей среды;

б) выбросов фреонов;

в) выбросов кислых газов в окружающую среду;

г) правильными являются все ответы.

14.Потенциальная опасность объектов ядерной энергетики для окружающей среды связана с

а) кислыми выбросами в атмосферу;

б) выбросами газообразных радионуклидов в атмосферу;

в) риском крупных аварий

15.Солнечная энергия является результатом ...

а) цепного распада урана; б) термоядерного синтеза гелия;

в) трансформация энергии Большого взрыва; г) межзвездных взаимодействий

16.Что не является возобновимым ресурсом?

а) грунтовые воды; б) деревья в лесу; в) почва; г) нефть

17.Промышленный способ переработки нефти основан на ее разделении на фракции под действием ...

а) давления; б) удельного веса; в) температуры; г) различного размера частиц

18.КПД двигателя внутреннего сгорания

а)5; б)10; в)25; г)33

19.Компактные люминесцентные лампы дневного света демонстрируют, что:

а) люди не нуждаются в том освещении, которое им кажется необходимым;

б) они дают такое же количество света, как и обычные лампы накаливания, но с меньшими затратами энергии;

в) по сравнению с другими технологиями на освещение расходуется лишь малая часть потребляемой в США энергии;

г) существуют некоторые возможности более эффективного использования энергии при освещении

20. *Какой процент всей поступающей на Землю солнечной энергии может использоваться в настоящий* момент различными способами эксплуатации возобновимых и невозобновимых ресурсов

а) 66%, б) 34%, в) 40%, г) 1%

8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Экология» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и домашней работы.

Домашнее задание	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
15	20	20	25	20

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера Издательство: БИНОМ, 2013.- 109 с.
2. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова и др. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с

Б. Дополнительная литература

1. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 612 с.
2. Зеленые технологии и устойчивое развитие Учебное пособие / И.В.Агеева, О.В.Беднова и др.; под общ. ред. Тарасовой Н.П. – Тамбов: Из-во Першина Р.В., 2014. – 165 с.
3. Д. Медоуз и др. За пределами роста. 30 лет спустя. М: ИКЦ «Академкнига», 2007. -342с.
4. Химия окружающей среды. Атмосфера: учебное пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов. - М: ИКЦ "Академкнига", 2007. - 228 с.
5. Промышленная экология: учебное пособие/ В.А.Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -382 с.
6. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие для вузов / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников и др. - М: Мир, 2002. - 368 с
7. Чернова Н. М. Общая экология М. Дрофа. 2007 ЛитМир - Электронная Библиотека Режим доступа: http://www.litmir.co

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Информационный портал ООН (Организации объединенных наций) https://www.un.org/ru/events/environmentday/background.shtml

Министерство природных ресурсов и экологии РФ http://www.mnr.gov.ru

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Росприроднадзор) http://rpn.gov.ru

ООПТ России. Информационно - справочная система особо охраняемых природных территорий России http://oopt.info

Журнал «Экология производства» создан для оказания читателю информационной и методической поддержки в сфере промышленной экологии. www.ecoindustry.ru

Твердые бытовые отходы. Управление, технологии, утилизация, переработка ТБО, покупка, продажа вторсырья. www.solidwaste.ru/

Журнал Экология производства

Журнал "Экология и жизнь" www.ecolife.ru/
Байкал-Lake. Портал Национальной библиотеки Республики Бурятия посвящен озеру Байкал и Байкальской природной территории, экологии, туризму, устойчивому развитию и т.д. www.baikal-center.ru
ЮНЕПКОМ Российский Национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде http://www.unepcom.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 14 (общее число слайдов – около 360);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 400);.

– Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 11.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 11.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 11.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 11.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебная дисциплина «Экология» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а

также дополнение информацией из научной и учебной литературы, приведенной в рузделе основной и дополнительной литературы. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Изучение материала первого, второго и третьего разделов заканчивается текущим контролем его освоения в форме контрольных работ. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Оценки за контрольные работы составляют максимально за №1 -20 баллов, за №2 – 20 баллов, за №3 – 25 баллов, за № 4- 20 баллов (итого 85 баллов).

В течение периода изучения четвертого раздела каждому обучающемуся необходимо представить выполненную домашнюю работу. Максимальная оценка за эту работу составляет 15 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре за текущий контроль и домашнее задание. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Экология», является выработка у студента экологического мышления, ответственности за состояние окружающей среды на основе знания естественно-научных законов.

С целью более эффективного усвоения студентом материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать конкретные примеры воздействия человека на окружающую среду и анализировать исторические аспекты взаимодействия человека и природы на разных этапах развития человеческой цивилизации.

На первом вводном лекционном занятии преподавателю необходимо уделить внимание междисциплинарному подходу при изучении дисциплины «Экология». Важно показать студенту необходимости знать и уметь связывать информацию из разных естественных наук для объяснения возникновения экологических проблем и поиск путей их решения.

Междисциплинарный подход должен сопровождать все занятия по дисциплине «Экология».

При изучении Раздела 1 следует обратить внимание студентов на использование знаний в области биологии (основные законы общей экологии; закономерности строения и функционировании биосферы).

При изучении Раздела 2 необходимо акцентировать внимание студентов на знаниях в области химии, физики, географии, математики (строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них)

При изучении Раздела 3 необходимо обращать внимание студентов на знания в области экономики, природопользования и ресурсоведения (современные экологические проблемы; основы рационального природопользования; основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий).

Раздел 4 предполагает обобщение знаний по первым трем разделам и его основная цель – показать современные тенденции в глобализации общества (экономика, политика, мировоззрение, этические нормы, проблемы загрязнения окружающей среды).

Для практического понимания дисциплины в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся провести анализ экологической

ситуации в заданном регионе. Это может быть реализовано через ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах и посещение выставок, связанных с тематикой дисциплины.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Сумма договора – 357 000-00 Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68, с 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользовате-лям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный ИТУ), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ,

		Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	«Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Унив-т "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" - изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г., сумма договора – 601110-00, с 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Сумма договора - 934 693-00 Реквизиты договора – ООО НЭБ, Договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019, сумма договора – 1100017-00 с 1 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г., сумма договора – 927 029-80 с 1 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		Количество ключей – 5 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
8.	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Сумма договора - 512000-00 Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г., сумма договора – 603 949-84, с 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. http://www.garant.ru/ Сумма договора - 603 949-84 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

1. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
2. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
3. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
4. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
5. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
6. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
7. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
8. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
9. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
10. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/ Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/ В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/ База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи,

размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/ Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/ Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Экология» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

13.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching,	Количество лицензий не ограничено согласно	12.02.2020

		соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
3	Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
6	Microsoft Access 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно
8	Антиплагиат ВУЗ для проверки заимствований	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	1	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наимено-вание раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1	**Знает:** основные законы общей экологии; закономерности строения и функционировании биосферы;	Оценка за контрольную

	современные экологические проблемы; основы рационального природопользования; Умеет: использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем; применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности; **Владеет:** базовыми теоретическими знаниями в области экологии; базовыми знаниями в области эконормирования; понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.	работу №1, №2
Раздел 2	**Знает:** закономерности строения и функционировании биосферы; современные экологические проблемы; основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий; строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них; основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды; **Умеет:** рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем. применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности; **Владеет:** базовыми знаниями в области эконормирования; понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.	Оценка за контрольную работу №3
Раздел 3	**Знает:** современные экологические проблемы; основы рационального природопользования; основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий; основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды;	Оценка за контрольную работу №4

	Умеет: рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем. применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности; **Владеет:** базовыми знаниями в области эконормирования; понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.	
Раздел 4	**Знает:** основные законы общей экологии; современные экологические проблемы; строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них; основные понятия и принципы концепции устойчивого развития; основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды; принципы зеленой химии. **Умеет:** рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы различных географических и экономических условиях; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем. применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности; **Владеет:** понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	Домашняя работа с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»
(Б1.Б.08)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры общей и неорганической химии доктором химических наук, профессором Соловьевым С.Н.,
доцентом кафедры общей и неорганической химии, кандидатом химических наук, доцентом Фирером А.А.
доцентом кафедры общей и неорганической химии, кандидатом химических наук Кожевниковой С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «26» апреля 2019 г., протокол №6

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
   4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 12
6. Практические и лабораторные занятия 13
   6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине. 13
   6.2. Лабораторные занятия 15
7. Самостоятельная работа 15
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 16
   8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы 16
   8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины. 16
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен) 18
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена 21
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 22
   9.1. Рекомендуемая литература 22
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 23
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 24
10. Методические указания для обучающихся 24
11. Методические указания для преподавателей 25
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 26
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 31
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 31
   13.2. Учебно-наглядные пособия 31
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 31
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 31
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 32
14. Требования к оценке качества освоения программы 32
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой общей и неорганической химии РХТУ.

Дисциплина «Химия» относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.Б.08). Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основной теоретический материал, изучаемый в школьном курсе химии, а также уметь решать простейшие задачи и составлять формулы соединений и уравнения химических реакций.

Цель дисциплины - формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Опираясь на полученные в средней школе химические знания, программа предусматривает дальнейшее углубление современных представлений в области химии.

З**адача дисциплины** «Химия» состоит в овладении теоретическими основами химии и основами неорганической химии, органической химии с целью применения их при изучении последующих химических дисциплин; развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы.

Дисциплина «Химия» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

– способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– электронное строение атомов и молекул;

– основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;

– основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

– методы описания химических равновесий в растворах электролитов,

– строение и свойства координационных соединений;

– химические свойства некоторых металлов и неметаллов и их важнейших соединений;

– способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;

– основные механизмы протекания органических реакций;

уметь:

– выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

– использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

– прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

– анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;

– составлять схемы синтеза неорганических и органических соединений, заданного строения;

владеть:

– теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;

– основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений;

– основными теоретическими представлениями в неорганической и органической химии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**		**2 семестр**	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**10**	**360**	**6**	**216**	**4**	**144**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**3,55**	**128**	**2,22**	**80**	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,89	32	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**4,45**	**160**	**2,78**	**100**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	4,45	-	2,78	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		160		100		60
Вид контроля:						
Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля			**Экзамен**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**		**2 семестр**	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**10**	**270**	**6**	**162**	**4**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**3,55**	**96**	**2,22**	**60**	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,89	24	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0,44	12	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**4,45**	**120**	**2,78**	**75**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная	4,45	-	2,78	-	1,67	-

работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		120		75		45
Вид контроля:						
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля			**Экзамен**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. работа**	**Экз**
1.	**Раздел 1. Принципы химии**	**216**	**32**	**32**	**16**	**100**	**36**
1.1	Основные классы неорганических веществ	14	2	2	2	8	
1.2	Строение атома	10	2	2	-	6	
1.3	Периодический закон и периодическая система	18	4	2	-	12	
1.4	Окислительно-восстановительные процессы	26	4	4	2	16	
1.5	Химическая связь и строение молекул	26	6	6	-	14	
1.6	Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния	18	4	4	-	10	
1.7	Химическое равновесие	8	2	2	-	4	
1.8	Растворы. Равновесия в растворах	60	8	10	12	30	
	Экзамен	36					
2.	**Раздел 2. Химия элементов**	**72**	**16**	**8**	**-**	**30**	**18**
2.1	Химия s-элементов	14	4	2	-	8	
2.2	Химия p-элементов	28	8	4	-	16	
2.3	Химия d-элементов	12	4	2	-	6	
3.	**Раздел 3. Органическая химия**	**72**	**16**	**8**	**-**	**30**	**18**
3.1	Теория органического строения. Алканы, циклоалканы.	9	3	2	-	4	
3.2	Алкены, алкадиены	6	2	1	-	3	
3.3	Алкины	6	2	1	-	3	
3.4	Ароматические углеводороды	7	2	1	-	4	

3.5	Спирты. Фенолы	7	2	1	-	4	
3.6	Карбонильные соединения	7	2	1	-	4	
3.7	Карбоновые кислоты, сложные эфиры	7	2	1	-	4	
3.8	Нитросоединения, амины	2,5	0,5	-	-	2	
3.9	Жиры. Углеводы	2,5	0,5	-	-	2	
	Экзамен	36					
	ИТОГО	**360**	**64**	**48**	**16**	**160**	**72**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Основные классы неорганических соединений.

Оксиды; кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Диссоциация электролитов в водных растворах. Амфотерные оксиды и гидроксиды и особенности их химических свойств. Кислородные и бескислородные кислоты и их соли. Номенклатура неорганических соединений.

1.2 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.3 Периодически закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания.

1.4 Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.5 Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщаемость. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей. Эффективные заряды атомов в молекуле.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры sp-, sp^2-, sp^3-гибридизаций. Гибридизация с участием d-орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей неподеленными парами электронов. Образование кратных связей; σ- и π-связи, их особенности. Делокализованные π-связи и процедура наложения валентных схем.

Природа химической связи в комплексных соединениях: метод валентных связей.

1.6 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции).

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

1.7 Химическое равновесие.

Истинное и кажущееся равновесия, их признаки. Константа химического равновесия (K_c и K_p для газовых равновесий). Связь ΔG°_T с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

1.8 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин pH и pOH. Способы расчета величин pH растворов. Буферные растворы. Поляризующее действие ионов соли на молекулы воды.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза.

Раздел 2. Химия элементов.

2.1 Химия s-элементов

Щелочные металлы. Общая характеристика свойств элементов, нахождение в природе, получение и химические свойства металлов. Соединения щелочных металлов, оксиды, пероксиды, озониды; получение, их свойства и химическая связь в этих соединениях. Гидроксиды щелочных металлов, получение в промышленности NaOH, химические свойства гидроксидов. Общая характеристика солей, получение соды по методу Сольве. Особенности химии лития. Области применения щелочных металлов и их соединений.

Щелочно-земельные металлы, магний. Общая характеристика свойств металлов, нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Общая характеристика солей этих элементов, их растворимость и гидролизуемость. Оксиды и гидроксиды этих элементов: получение и химические свойства. Жесткость воды и методы ее устранения. Области применения металлов и их соединений.

2.2 Химия p-элементов

Общая характеристика p - элементов, сравнение химических свойств и реакционной способности.

Алюминий. Природные источники и получение металла. Оксид, гидроксид, алюминаты: получение и химические свойства. Гидролиз солей алюминия, квасцы. Гидрид алюминия и алюмогидриды, синтез и использование в качестве восстановителей. Применение алюминия и его соединений.

Углерод. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Химические свойства углерода. Классификация карбидов. Оксиды углерода (II) и (IV): получение и химические свойства. Угольная кислота, ее соли и производные. Синильная кислота, ее соли: получение и химические свойства. Роданиды. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Природные источники, методы получения и очистки. Химические свойства кремния, его оксида и кремниевой кислоты. Кварцевое стекло, силикагель, растворимое стекло. Водородные соединения кремния, получение и восстановительная активность. Силициды металлов, карбид кремния, нитрид кремния, гексафторкремниевая кислота: получение и свойства. Применение кремния и его соединений.

Азот. Общая характеристика химических свойств элементов группы азота. Промышленное и лабораторное получение азота. Проблема связанного азота и возможные пути ее решения. Аммиак: получение, химические свойства аммиака, жидкий аммиак как растворитель, амиды, имиды и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидроксиламин: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно- восстановительные свойства. Азотистый водород: получение, строение молекулы, азиды металлов.
Оксиды азота (I, II, III, IV, V); их получение, химическая связь и свойства. Влияние на окружающую среду выбросов оксида азота. Азотистая кислота и нитриты, получение и восстановительные свойства. Азотная кислота как окислитель, термическое разложение нитратов и их использование в качестве окислителей. Царская водка и ее реакции с металлами. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Природные источники фосфора, получение фосфора в промышленности. Многообразие аллотропных модификаций фосфора, белый и красный фосфор. Фосфин: получение, строение молекулы, химические свойства. Фосфиды металлов. Фосфиновая (фосфорноватистая), фосфоновая (фосфористая) кислоты, фосфинаты (гипофосфиты) и фосфонаты (фосфиты) как восстановители. Гидратация P_4O_{10}, фосфорные кислоты, фосфаты, взаимные переходы фосфатов. Соединения фосфора с галогенами: получение, строение молекул, гидролиз. Применение фосфора и его соединений.

Кислород. Промышленное и лабораторное получение кислорода, строение молекулы, парамагнетизм кислорода. Физические и химические свойства. Озон: получение, строение молекулы, окислительное действие. Классификация кислородных соединений элементов. Пероксид водорода: получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства. Области применения кислорода и его соединений.

Сера. Природные источники, получение и химические свойства. Аллотропия серы, строение ее молекулы. Водородные соединения: получение, строение молекул, восстановительные свойства. Сульфиды, методы получения, восстановительные свойства, гидролиз, отношение к минеральным кислотам.

Диоксид серы: получения, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Влияние выбросов сернистого газа на окружающую среду. Триоксид серы: получение, гидратация, окислительные свойства. Сернистая кислота и её соли: получение и свойства.

Серная кислота: получение, строение молекулы, окислительное действие концентрированного водного раствора, Водоотнимающее свойство. Сульфаты, гидросульфаты. Применение серы и её соединений.

Водород. Промышленное и лабораторное получение водорода, классификация гидридов, восстановительная активность водорода и гидридов металлов.

Галогены. Общая характеристика химических свойств галогенов, нахождение в природе, промышленное и лабораторное получение. Особенности химических свойств фтора, фториды кислорода. Реакции хлора, брома и йода с водой и растворами щелочей. Водородные соединения галогенов: получение, кислотные свойства, термическая стабильность, восстановительные свойства. Ассоциация молекул HF в плавиковой кислоте, дифториды калия и натрия. Кислородные соединения хлора и йода: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородные кислоты хлора, брома и йода, способы получения, окислительное действие. Соли кислородных кислот галогенов как окислители в кристаллическом состоянии. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов и их солей. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Области применения галогенов и их соединений.

2.3 Химия d-элементов.

Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств по группам и периодам. Нестехиометрические соединения.

Хром. Природные источники, получение и химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хромовый ангидрид: получение, гидратация, окислительные свойства. Хроматы и бихроматы как окислители. Получение хлористого хромила и его гидролиз. Применение хрома и его соединений.

Марганец. Природные источники, получение и химические свойства. Соединения марганца (II), получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Диоксид марганца, манганаты (IV), получение и химические свойства. Манганаты (VI), перманганаты, марганцевый ангидрид, марганцевая кислота: получение и окислительно-восстановительные свойства. Применение марганца и его соединений.

Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Соединения степени окисления +2 и +3, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения металлов. Ферраты: получение и окислительное действие. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений.

Медь. Нахождение в природе, получение и её химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения. Применение меди и её соединений.

Цинк. Природные источники, промышленное получение и её химические свойства. Соединения с кислородом и галогенами, получение и свойства. Применение цинка и его соединений.

Раздел 3. Органическая химия.

3.1 Теория органического строения. Алканы, циклоалканы.

Теория химического строения. Изомерия органических соединений. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений.

Алканы. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Промышленные и лабораторные способы получения. Физические свойства. Пространственное строение. Химические свойства. Механизм реакции радикального замещения.

Циклоалканы. Классификация и номенклатура. Природные источники и способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов.

3.2 Алкены, алкадиены.

Алкены. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Механизм реакции электрофильного присоединения.

Сопряженные алкадиены. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

3.3 Алкины.

Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Химические свойства алкинов. Ацетилениды, получение, строение, свойства, применение в синтезе соединений, содержащих тройную связь. Применение алкинов.

3.4. Ароматические углеводороды.

Ароматический характер бензола. Особенности пространственного и электронного строения бензола. Способы получения аренов. Физические свойства. Химические свойства.

3.5. Спирты. Фенолы.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Применение спиртов в промышленности.

Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Способы получения. Физические и химические свойства. Практическое применение.

Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

3.6. Карбонильные соединения.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

3.7 Карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.

Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Способы получения.

Высшие жирные кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства.

3.8. Нитросоединения, амины.

Нитросоединения. Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

3.9. Жиры. Углеводы.

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Физические, химические свойства.

Углеводы. Классификация и номенклатура. Физические и химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Строение и свойства. Полисахариды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	электронное строение атомов и молекул	+	+	
2	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии	+	+	
3	основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния	+	+	
4	методы описания химических равновесий в растворах электролитов	+	+	
5	строение и свойства координационных соединений	+	+	
6	химические свойства некоторых металлов и неметаллов и их важнейших соединений		+	
7	способы получения и химические свойства основных классов органических соединений			+
8	основные механизмы протекания органических реакций			+
	Уметь:			
9	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	+	+	
10	использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач	+	+	
11	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях	+	+	
12	анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений			+
13	составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения			+
	Владеть:			
14	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов	+	+	
	основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений	+	+	+
15	основными теоретическими представлениями в органической химии.			+
	Общепрофессиональные компетенции:			
16	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и	+	+	+

	изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Химия» в объеме 32 час (0,89 зач. ед.) в 1 семестре и 16 час (0,44 зач. ед) во 2 семестре.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений. Оксиды. Кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Классификация и номенклатура. Амфотерные оксиды и гидроксиды и особенности их химических свойств. Кислородные и бескислородные кислоты и их соли.	2 акад.ч.
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Способы выражения концентраций растворов I. Взаимный пересчет концентраций. Приготовление растворов.	2 акад.ч.
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Способы выражения концентраций растворов II. Решение задач с использованием уравнений материального баланса.	2 акад.ч.
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Способы выражения концентрации растворов III (нормальность). Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности, молярная масса и молярный объем эквивалента. Решение задач по теме эквивалент.	2 акад.ч.
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Окислительно-восстановительные реакции I (ОВР). Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Взаимодействие металлов и неметаллов с кислотами. Метод подстрочного электронного баланса. Реакции диспропорционирования и внутримолекуляного окисления-восстановления.	2 акад.ч.
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Окислительно-восстановительные реакции II (ОВР). ОВР с участием перманганата калия и соединений марганца; бихромата калия и соединений хрома.	2 акад.ч.
7	Раздел 1	Практическое занятие 7. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма электронных облаков. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов и ионов.	2 акад.ч.

8	Раздел 1	Практическое занятие 8. Основные положения метода валентных связей (ВС). Валентные возможности атомов в рамках метода ВС. Донорно-акцепторный механизм образования связи (Be_2Cl_4, Al_2Br_6, NH_4^+, BF_4^-, $AlCl_4^-$, CO).	2 акад.ч.
9	Раздел 1	Практическое занятие 9. Гибридные представления. Схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах (NCl_3, NH_3, H_2O, SCl_2, PCl_3, H_2S, $BeCl_2$, BBr_3, CH_4, CBr_4). Кратные связи (CO_2, HCOOH, $COCl_2$, C_2H_2, CH_3-C≡CH).	2 акад.ч.
10	Раздел 1	Практическое занятие 10. Природа химической связи в комплексных соединениях: метод валентных связей: $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[NiF_4]^{2-}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[AgCl_2]^-$	2 акад.ч.
11	Раздел 1	Практическое занятие 11.Тепловые эффекты химических реакций, энтальпии образования и сгорания. Закон Гесса, следствия из закона Гесса, вычисление ΔH° реакций и энергий (энтальпий) связи в молекулах.	2 акад.ч.
12	Раздел 1	Практическое занятие 12. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия веществ ($S^\circ_т$) и энтропия процессов ($\Delta S^\circ_т$). Энергия Гиббса как мера химического сродства. Изменение энергии Гиббса в различных процессах, энтропийный и энтальпийный факторы. Вычисление ΔG°_{298} и ΔS°_{298} процессов по справочным данным.	2 акад.ч.
13	Раздел 1	Практическое занятие 13. Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна. Связь $\Delta G^\circ_т$ с константой равновесия, связь $\Delta G^\circ_т$ с ΔG°.	2 акад.ч.
14	Раздел 1	Практическое занятие 14. Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов. Произведение растворимости, концентрация насыщенного раствора (растворимость).	2 акад.ч.
15	Раздел 1	Практическое занятие 15. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз. Способы усиления и подавления гидролиза. Константа и степень гидролиза, их связь с концентрацией соли в растворе. Расчет pH водных растворов солей.	2 акад.ч.
16	Раздел 1	Практическое занятие 16. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Равновесие в растворах	2 акад.ч.
17	Раздел 2	Практическое занятие 1. Химия щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия. комплексных соединений.	2 акад.ч.
18	Раздел 2	Практическое занятие 2. Неметаллы: углерод, кремний, азот, фосфор. Химия серы и её соединений. Галогены.	2 акад.ч.

19	Раздел 2	Практическое занятие 3. Металлы побочных подгрупп: хром, марганец, железо.	2 акад.ч.
20	Раздел 3	Практическое занятие 1. Теория органического строения. Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды.	2 акад.ч.
21	Раздел 3	Практическое занятие 2. Спирты, одноатомные и многоатомные, фенолы, карбонильные соединения.	2 акад.ч.
22	Раздел 3	Практическое занятие 3. Карбоновые кислоты, сложные эфиры. Взаимосвязь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями.	2 акад.ч.

Текущий контроль во втором семестре проводится на практических занятиях. Проводится 2 контрольные работы, на которые отводится по 90 минут.

6.2. Лабораторные работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология предусмотрено проведение лабораторных работ по дисциплине «Химия» в объеме 16 час (0,44 зач. ед.) в 1 семестре. Лабораторные работы охватывают первый раздел дисциплины. В практикум входит 6 лабораторных работ. Максимальная оценка за лабораторные работы – 24 балла (4 балла за выполнение и защиту работы).

Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Приготовление раствора заданной концентрации.	2 акад.ч.
2		Определение концентрации раствора титрованием.	2 акад.ч.
3		Изучение окислительно-восстановительных реакций.	2 акад.ч.
4		Определение молярной массы эквивалента.	2 акад.ч.
5		Получение и свойства комплексных соединений.	2 акад.ч.
6		Гидролиз солей.	2 акад.ч.

Текущий контроль в первом семестре проводится на лабораторных занятиях. Проводится 2 контрольные работы, на которые отводится по 90 минут.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Учебной программой дисциплины «Химия» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 100 час. в 1 семестре и 60 час. в 2 семестре а также на подготовку к экзамену по 35,6 час. в 1 и 2 семестрах.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- Ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- регулярную подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
– подготовку к сдаче экзаменов и лабораторных работ по дисциплине.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы.

Индивидуальная домашняя работа по дисциплине выполняется в 1 и 2 семестрах в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка индивидуальной домашней работы – 12 баллов (по 2 балла за задание) в 1 семестре и 20 баллов (по 2 балла за задание) во 2 семестре.

Раздел	Примерные темы индивидуальной домашней работы
Раздел 1. Принципы химии	Эквивалент. Закон эквивалентов.
	Приготовление растворов. Способы выражения концентраций растворов.
	Основные положения метода валентных связей (ВС). Гибридные представления.
	Окислительно-восстановительные реакции.
	Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна.
	Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов.
Раздел 2. Химия элементов	Осуществление превращения, получение неорганического вещества из предложенного. Химические свойства неорганических веществ. (5 заданий).
Раздел 3. Органическая химия	Осуществление превращения, получение органического вещества из предложенного. Химические свойства органических веществ. (5 заданий).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы в 1 семестре по разделу 1 и 2 контрольных работы во 2 семестре по каждому из разделов. Контрольные работы проводятся в 1 семестре в часы лабораторных работ, во 2 семестре – в часы практических занятий. Максимальная оценка за первую контрольную работу – 15 баллов, за вторую контрольную работу – 9 баллов в 1 семестре. За контрольную работу раздела 2 – 20 баллов, за контрольную работу раздела 3 – 20 баллов во 2 семестре.

Раздел	Примерные темы контрольных работ
Раздел 1. Принципы химии	Контрольная работа 1. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ. Способы выражения концентраций растворов и приготовление растворов. Строение атома, квантовые числа, окислительно - восстановительные реакции. Химическая связь и строение молекул.
	Контрольная работа 2. Энергетика химических процессов. Константа химического равновесия. Равновесие в растворах (константа и степень диссоциации, расчет pH растворов кислот и оснований). Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Гидролиз.
Раздел 2. Химия элементов	Физические и химические свойства неорганических веществ.

Раздел 3. Органическая химия	Химические свойства органических соединений.

Раздел 1. Принципы химии.

Контрольная работа №1

1. Напишите формулы нижеперечисленных соединений: гидрокарбонат калия, сернистый ангидрид, питьевая сода, дигидрофосфат аммония, хлорид алюминия, тетрагидроксоцинкат калия, серная кислота, углекислый газ, поваренная соль, силикат кальция, сульфид бария, фосфат кальция, сернистая кислота, гидрофосфат калия, сульфат хрома.
2. Проиллюстрируйте химические свойства солей на примере хлорида меди (II).
3. Для приготовления разбавленного раствора серной кислоты концентрированный раствор серной кислоты добавили в некоторое количество воды. Составьте систему уравнений материального баланса по всем компонентам раствора и по растворенному веществу.
4. Напишите уравнения реакций, составьте подстрочный электронный баланс и расставьте коэффициенты:

а. иодид калия + перманганат калия + серная кислота =

б. медь + азотная кислота (разб.) =

5. Напишите электронную формулу атома фосфора. Распределите электроны по квантовым ячейкам и все электроны второго электронного слоя охарактеризуйте системой квантовых чисел. Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора.
6. Изобразите схему перекрывания орбиталей при образовании химической связи в молекуле аммиака. Каков валентный угол и геометрия молекулы?

Оценка заданий:

№ задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Σ**
Оценка, балл	3	2	3	2	3	2	15

Контрольная работа №2

1. Вычислите среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным: ΔH^0обр.CO_2(г) = -393,5 кДж/моль;

1) C(к, графит) = C(г); ΔH^o_1 = 715,1 кДж;

2) O_2(г) = 2O(г); ΔH^o_2 = 498,4 кДж.

2. По справочным данным определите при 298,15К константу равновесия процесса $2NO_2(г) \leftrightarrow N_2O_4(г)$
3. Определите pH и pOH раствора гидроксида бария с массовой долей $Ba(OH)_2$ 0,2% и плотностью 1,002 г/мл.
4. Напишите уравнения реакций:

$CuSO_4 + H_2O \rightarrow$ $ZnCl_2 + NH_3$ (изб.) =

$KNO_2 + H_2O \rightarrow$ $NiC1_2 + KCN$(изб.)$\rightarrow$

Оценка заданий:

№ задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**Σ**
Оценка, балл	2	2	3	2	9

Раздел 2. Химия элементов.

Контрольная работа

1. Физические и химические свойства щелочных металлов.
2. Промышленное получение едкого натра; алюминия.
3. Графит и алмаз. Сопоставьте их строение и свойства.

4. Промышленное получение кремния; углекислого газа.

Оценка заданий:

№ задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**Σ**
Оценка, балл	5	5	5	5	20

Раздел 3. Органическая химия.

Контрольная работа

1. Химические свойства алкенов. Механизм реакции электрофильного присоединения.
2. Химические свойства бензола.
3. Химические свойства галогеналканов.
4. Химические свойства альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды.

Оценка заданий:

№ задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**Σ**
Оценка, балл	5	5	5	5	20

8.3. Вопросы для итогового контроля дисциплины.
(1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 1. Принципы химии.

Билет для проведения экзамена содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Свойства волновой функции. Понятие об уравнении Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме.
2. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел.
3. Принцип Паули и правило Хунда. Сколько максимально электронов может находиться в N–слое, d-оболочке?
4. Электронный слой, электронная оболочка, электронная орбиталь. Максимальное число электронов в слое, оболочке и на орбитали.
5. Энергия электрона в многоэлектронном атоме. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов Mn, S и иона Fe^{2+}.
6. Современная формулировка периодического закона. Периодическое изменение свойств на примере энергии ионизации атома и радиуса иона.
7. Атомные и ионные радиусы. Основные закономерности изменения атомных радиусов по периодам и группам периодической системы. Закономерности изменения ионных радиусов (катионы и анионы, d-сжатие, f-сжатие, изоэлектронные ионы).
8. Относительная сила кислородных кислот и оснований (схема Косселя) на примерах $HTcO_4$ и $HMnO_4$; H_2SO_4 и H_2SO_3; CuOH и $Cu(OH)_2$.
9. Типы химической связи. Ионная и ковалентная связи, их свойства.
10. Основные положения метода валентной связи. Валентные возможности атомов углерода, азота, фосфора, серы, фтора и хлора.

11. Гибридные представления при описании химической связи. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах CO_2 и $BeCl_2$. Образование кратных связей.
12. Типы окислительно-восстановительных реакций, приведите примеры.
13. Типичные окислители и восстановители. Приведите примеры.
14. Формулировка закона Гесса, условия его выполнения. Энтальпии образования и энтальпии сгорания.
15. Следствия из закона Гесса, при каких условиях выполняется этот закон?
16. Энергия Гиббса, энтальпия; их физический смысл. Связь между энергией Гиббса и энтальпией. Что такое энтропийный и энтальпийный факторы?
17. Энергия Гиббса как термодинамическая функция состояния. Определение и свойства. Вычисление энергии Гиббса процессов по справочным данным.
18. Критерий самопроизвольного течения реакций, энтальпийный и энтропийный факторы процесса.
19. Стандартные термодинамические характеристики. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов.
20. Химическое равновесие. Истинное (устойчивое) и кажущееся (кинетическое) равновесие; их признаки.
21. Константа химического равновесия. Связь величин K_p и K_c для газовых равновесий.
22. Ионное произведение воды. Шкала величин pH и pOH. Вычисление pH растворов неассоциированных кислот и оснований.
23. Условия выпадения осадка и растворения малорастворимых электролитов.
24. Расчет pH растворов солей, гидролизованных по катиону.
25. Обратимый гидролиз солей.
26. Взаимное усиление гидролиза (совместный гидролиз). Полный (необратимый) гидролиз.

Раздел 2. Химия элементов Раздел 3. Органическая химия

Билет для проведения экзамена содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
2. Особенности соединений лития по сравнению с соединениями других щелочных металлов.
3. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.
4. Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
5. Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов; б) неметаллов; в) кислотных оксидов; г) амфотерных оксидов.
6. Общая характеристика солей магния и щелочно-земельных металлов, их растворимость и гидролиз.
7. Получение оксида, гидроксида кальция и хлорной извести в промышленности.
8. Общая характеристика и химические свойства алюминия.
9. Получение алюминия, его оксида и гидроксида в промышленности.
10. Оксид, гидроксид и соли алюминия: их получение и свойства.
11. Общая характеристика и химические свойства углерода.
12. Оксиды углерода (II, IV): получение в промышленности и в лаборатории, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Карбонилы металлов.
13. Общая характеристика и химические свойства кремния.
14. Получение кремния, силиката натрия и стекла в промышленности.
15. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты: получение и свойства.
16. Общая характеристика и химические свойства азота.

17. Оксиды азота: получение, строение молекул, окислительно-восстановительные свойства.
18. Аммиак: получение, химическая связь и строение молекул, кислотно–основные и окислительно-восстановительные свойства.
19. Реакции термического разложения солей аммония: нитриты, нитрата, бихромата, сульфата, хлорида.
20. Взаимодействие металлов и неметаллов с азотной кислотой.
21. Реакции термического разложения нитратов различных металлов.
22. Общая характеристика и химические свойства фосфора его получение в промышленности.
23. Оксиды фосфора: получение, строение молекул и свойства.
24. Получение фосфорной кислоты в промышленности.
25. Общая характеристика и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута.
26. Получение кислорода и пероксида водорода в промышленности и в лаборатории.
27. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
28. Получение и свойства сероводорода. Растворимость и гидролиз сульфидов. Отношение сульфидов к кислотам.
29. Получение серной кислоты и сероводорода в промышленности.
30. Взаимодействие металлов и неметаллов с серной кислотой.
31. Получение водорода в промышленности.
32. Общая характеристика и химические свойства галогенов.
33. Водородные соединения галогенов: получение и свойства.
34. Химические свойства меди и её соединений.
35. Химические свойства цинка и его соединений.
36. Общая характеристика и химические свойства хрома и его соединений.
37. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
38. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
39. Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
40. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты. Марганцовая кислота и ее ангидрид.
41. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
42. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
43. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.
44. Получение железа, хрома и марганца в промышленности.
45. Пирометаллургические способы получения металлов (медь, цинк) из сульфидных руд.
46. Окислительное действие нитрата калия и хлората калия при нагревании (сплавлении).
47. Реакции термического разложения некоторых кислых солей ($NaHCO_3$, NaH_2PO_4, Na_2HPO_4, $NaHSO_4$).
48. Номенклатура органических соединений. Механизм реакции. Стереоизомерия, ее виды и обозначения.
49. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Эффекты заместителей. Промежуточные соединения и частицы органических реакциях.
50. Алифатические соединения. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций.

51. Ароматические соединения. Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда. Влияние заместителей в бензольном кольце на направление реакций электрофильного замещения.
52. Спирты. Фенолы. Простые эфиры: номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.
53. Альдегиды, кетоны: номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.
54. Карбоновые кислоты и их производные: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.
55. Азотсодержащие соединения. Нитросоединения. Амины: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.
56. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Физические, химические свойства.
57. Углеводы. Классификация и номенклатура. Физические и химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Строение и свойства. Полисахариды.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамены по дисциплине «Химия» проводятся в 1 и 2 семестрах и включают контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины.

Раздел 1. Принципы химии. (1 семестр)

Билет для проведения экзамена содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов. Таким образом ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Пример билета для экзамена 1 семестра

«Утверждаю» *Зав.кафедрой общей и неорганической химии* _____ С. Н. Соловьёв « » _____20 г.	Министерство образования и науки РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** Кафедра общей и неорганической химии

Билет №1

1. Закон Гесса. Первое и второе следствия из закона Гесса.
2. Гибридизация атомных орбиталей. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекулах: NH_3, C_2H_4. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в этих молекулах.
3. Определите pH и pOH раствора гидроксида бария с массовой долей $Ba(OH)_2$ 0,2% и плотностью 1,002 г/мл .
4. Напишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях методом подстрочного электронного баланса:
   а) гидролиз $CrCl_3$
   б) $ZnCl_2 + NH_3$ (изб.) =
   в) $C + HNO_3$ (конц.) =
   г) $K_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4$

Раздел 2. Химия элементов и
Раздел 3. Органическая химия (2 семестр)

Билет для проведения экзамена содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов.

Пример билета для экзамена 2 семестра

«Утверждаю» *Зав.кафедрой общей и неорганической химии* _____ С. Н. Соловьёв « » _____20 г.	Министерство образования и науки РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** Кафедра общей и неорганической химии

Билет №1

1. Физические и химические свойства алюминия.
2. Получение натрия; получение соды методом Сольве.
3. Физические и химические свойства серы.
4. Химические свойства алканов. Механизм реакции радикального замещения.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия, 2004. 592с.
2. Практикум по неорганической химии / Под ред. А.Ф. Воробьева и С.И. Дракина. М.: ТИД «Альянс», 2004. 249 с.
3. Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 1. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 186 с.
4. Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 2. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 150 с.
5. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. I. 368 с.
6. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. II. 517 с.
7. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. III. 388 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Соловьев С.Н. Начала химии. Элементы строения вещества (конспект лекций, задачи, упражнения). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 108 с.
2. Соловьев С.Н. Начала химии. Теоретические основы химии (конспект лекций, задачи, упражнения). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 148 с.
3. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 1. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
4. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 2. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
5. Задания для программированного контроля по неорганической химии / Под ред. А.Ф. Воробьева; М.:МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1987.-48 с.
6. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия s-элементов. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2014. 131 с.
7. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия p-элементов. Группы бора и углерода. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 295 с.
8. Ляшенко С.Е. Неорганическая химия группы кислорода, водорода и фтора, гелия, хрома, марганца, меди, цинка и триада железа: учебное пособие / С. Е. Ляшенко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 75 с.

9. Буянов В.Н., Манакова И.В., Таршиц Д.Л. Органическая химия: задания для подготовки к контрольным работам: Учебное пособие / М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 299 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе ScienceDirect.

Доступ к коллекциям **«CHEMISTRY»** и **«CHEMICALENGINEERING»** (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www.sciencedirect.com.

Издательство **American Chemical Society (ACS)**

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://pubs.acs.org.

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе по естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www.informaworld.com.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www.nature.com.

Издательство **Wiley-Blackwell**

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии. Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www3.interscience.wiley.com.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: **http://www.springerlink.com**. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их.

Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: http://www.science.com

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp

Российская научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации лекций;

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 15.04.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 15.04.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 15.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 15.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 15.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 15.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение регулярности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебный курс «Химия» включает три раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, материалов практических занятий, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на расширение и углубление знаний теоретических основ химии, химии элементов, органической химии и закрепление знаний, полученных студентом на лекционных занятиях путем решения ряда практических задач.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, получение опыта проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе.

Изучение материала подразделов каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы.

2 контрольные работы раздела 1 проводятся в часы, отведенные учебным планом на лабораторные занятия.

На одиннадцатой неделе проводится 1-я контрольная работа, которая состоит из шести заданий, включающих темы: основные классы неорганических соединений и номенклатура неорганических веществ, способы выражения концентраций растворов и приготовление растворов, строение атома, квантовые числа, окислительно - восстановительные реакции; химическая связь и строение молекул. Продолжительность – 90 минут.

На шестнадцатой неделе проводится 2-я контрольная работа продолжительностью 90 минут, она включает в себя четыре задания, а именно задания по темам: энергетика химических процессов, константа химического равновесия, равновесие в растворах – (константа и степень диссоциации, расчет pH растворов кислот и оснований), реакции образования и разрушения комплексных соединений, гидролиз.

Контрольная работа раздела 2 проводится на восьмой неделе в часы, отведенные учебным планом на практические занятия. Продолжительность – 90 минут. Контрольная работа состоит из четырех заданий, каждое из которых оценивается максимально в пять баллов. Контрольная работа включает в себя вопросы по химии щелочных, щелочно-земельных металлов и магния; алюминия, углерода, кремния и их соединений (получение, химические свойства), вопросы по химии олова, свинца, а также элементов главных подгрупп V-VI групп периодической системы и их соединений получение, химические свойства).

На пятнадцатой неделе проводится контрольная работа раздела 3, она состоит из четырех заданий, каждое из которых оценивается максимально в пять баллов. Контрольная работа включает в себя вопросы по органической химии: уравнения реакций, получение, химические свойства классов органических соединений, вопросы по механизмам реакций и качественным реакциям на классы соединений.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов. В первом семестре (Раздел 1) она складывается путем суммирования оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимум 12 баллов), контрольные работы (максимум 24 балла), лабораторные работы (максимум 24 балла). Во втором семестре (Раздел 2 и Раздел 3) она складывается путем суммирования оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимум 20 баллов), контрольные работы (максимум 40 баллов).

В соответствии с учебным планом изучение материала раздела 1 и разделов 2, 3 заканчивается экзаменом. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина «Химия» изучается в 1 и 2 семестрах.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен опираться на химические знания, полученные студентами в средней школе. Основной задачей преподавателя, ведущего занятия Раздела 1 "Принципы химии" (1 семестр) является изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и обучение студентов их использованию на обширном материале неорганической химии в такой форме, чтобы это использование можно было интенсивно продолжать во втором семестре в Разделах 2 и 3 «Химия элементов» и «Органическая химия».

В Разделах 2 и 3 широко используются теоретические представления и расчетные методы, проработанные в первом семестре при изучении Раздела 1 "Принципы химии". Значительное внимание преподавателю необходимо уделять способам получения наиболее широко применяемых веществ и их химическим свойствам, веществам и

реакциям, важным для изучения последующих дисциплин данного направления подготовки.

На лабораторных занятиях основной задачей преподавателя является ознакомление студентов с методами химического эксперимента, углубленная проработка лекционного материала, развитие навыков студентов решать конкретные практические задачи, а также навыков исследовательской работы. На лабораторных занятиях студентам прививаются навыки безопасной работы с различными химическими веществами.

В процессе проведения первых лабораторных работ преподаватель демонстрирует студентам основные приемы работы в лаборатории. При выполнении последующих работ студентами преподаватель контролирует все этапы работы, корректируя неточные действия студента, способствуя тем самым приобретению им необходимых навыков и опыта работы в лаборатории.

Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

На сайте кафедры общей и неорганической химии http://onx.distant.ru/ размещены используемые в образовательном процессе электронные учебно-информационные ресурсы, в состав которых входят электронные учебники, учебные и методические пособия, компьютерные обучающие и контролирующие тесты, справочные материалы, электронная таблица химических элементов и др.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется

		ЭБС, сумма договора, количество ключей	договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» января 2019 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
4	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
5	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
6	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
7	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
8	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group-Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols.
9	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
10	Издательство Elsevier на платформе Science Direct	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

11	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/
   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/
   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/
   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
4. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/
   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
5. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная средствами демонстрации и учебной мебелью.

Оборудованная лаборатория: аквадистилляторы ДЭ-10 ЭМО; аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», pH-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, pH-метр-милливольтметр pH-420; стандарт-титр pH метрия общая ООО «ХИМТИТРЫ», лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124C, весы электронные аналитические MB-210A, весы аналитические AND HR-100AG, весы OHAUS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-510С, весы порционные AND HT-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колбонагреватель KH-500 Stegler, мешалка магнитная STEGLER HS с подогревом, спектрофотометр однолучевого СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока ионометр И-510, шкафы сушильные ШС-40-ПЗ; шкаф сушильный (тип 2) ШС-40-02 СПУ мод. 2204, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202, шкаф сушильный (тип 3) ШС-80-02 СПУ мод. 2208 жидкостной циркуляционный термостат ВТ10-1 (+20…+100 ^{o}C), термостат жидкостной LOIP LT 124a; ВТ3-1 (+20…+100 ^{o}C); ВТ5-1 (+20…+100 ^{o}C) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л.; электрическая плита IRIT IR-8004 IRIT; столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) HB-150 Stegler, сушилка для пробирок (тип 1) 0362A (полипропилен) Stegler, сушилка для пробирок (тип 2) 0362B (полипропилен) Stegler.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Принципы химии	**знает:** – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; **умеет:** – выполнять основные химические	Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр) Оценка за лабораторные работы (1 семестр) Оценка за контрольные работы (1 семестр) Оценка на экзамене (1 семестр)

	операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; **владеет:** – теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основами номенклатуры и классификации неорганических соединений	
Раздел 2. Химия элементов	**знает:** – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; – химические свойства некоторых металлов и неметаллов и их важнейших соединений; **умеет:** – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях **владеет:** – теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основами номенклатуры и классификации неорганических соединений	Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр) Оценка за контрольные работы (2 семестр) Оценка на экзамене (2 семестр)

Раздел 3. Органическая химия	**знает:** – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений; – основные механизмы протекания органических реакций; **умеет:** – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений; – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения; **владеет:** – основами номенклатуры и классификации органических соединений; – основными теоретическими представлениями в органической химии.	Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр) Оценка за контрольные работы (2 семестр) Оценка на экзамене (2 семестр)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга
« » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и промышленная электроника

***Для направления*: 27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль: «Стандартизация и сертификация***»***

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена:

заведующим кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, д.т.н. Л.В. Равичевым,
профессором кафедры процессов и аппаратов химической технологии, д.т.н. Ю.А. Комиссаровым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии «10» июня 2019 г., протокол № 17.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Требования к результатам освоения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий
4.2. Содержание разделов дисциплины
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
6. Практические и лабораторные занятия
6.1. Практические занятия
6.2. Лабораторные занятия
7. Самостоятельная работа
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)
8.3. Структура и примеры билетов для экзаменов
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9.1. Рекомендуемая литература
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания для преподавателей
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе
13.2. Учебно-наглядные пособия
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения
14. Требования к оценке качества освоения дисциплины
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также на основании накопленного опыта преподавания предмета кафедрой электротехники и электроники и кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра и относится к базовой части Блока 1. Предшествующими дисциплинами являются высшая математика, физика, информатика.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие понимания физической сущности явлений и законов функционирования электрических и электронных цепей;
- освоение студентами методологии автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- получение практических навыков экспериментального определения и анализа функциональных характеристик электротехнического и электронного оборудования для его выбора и эксплуатации в химико-технологических процессах и производствах.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, обеспечивает формирование у студентов следующих компетенций:

Общекультурные:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;

- методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;
- устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

Уметь:

- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;
- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Семестр**	
	4	
	ЗЕ	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Контрольные работы	0,56	20
Виды контроля:		
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	**1**	**0,4**
Подготовка к экзамену.		**35,6**
Вид итогового контроля:	**Экзамен**	

Вид учебной работы	**Семестр**	
	4	
	ЗЕ	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12

Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Контрольные работы	0,56	15
Виды контроля:		
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	**1**	**0,3**
Подготовка к экзамену.		**26,7**
Вид итогового контроля:	**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов акад.				
		Всего	**Лек**	**ЛЗ**	**СР**	**Экз**
	Введение	**1**	**1**			
1	**Раздел 1.** Электрические цепи	**45**	**5**	**10**	**30**	
1.1	Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей	11	1	-	10	
1.2	Электрические измерения и приборы	17	2	5	10	
1.3	Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока	17	2	5	10	
2	**Раздел 2.** Электромагнитные устройства и электрические машины.	**37**	**5**	**12**	**20**	
2.1	Трансформаторы	19	3	6	10	
2.2	Асинхронные машины	18	2	6	10	
3	**Раздел 3.** Основы электроники	**25**	**5**	**10**	**10**	
3.1	Элементная база современных электронных устройств	13	3	5	5	
3.2	Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов	12	2	5	5	
4	Подготовка к экзамену	**36**				**36**
	Всего часов	**144**	**16**	**32**	**60**	**36**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов астроном.				
		Всего	**Лек**	**ЛЗ**	**СР**	**Экз**
	Введение	**0,75**	**0,75**			
1	**Раздел 1.** Электрические цепи	**33,75**	**3,75**	**7,5**	**22,5**	
1.1	Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей	8,25	0,75	-	7,5	
1.2	Электрические измерения и приборы	12,75	1,5	3,75	7,5	
1.3	Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока	12,75	1,5	3,75	7,5	
2	**Раздел 2.** Электромагнитные устройства и электрические машины.	**27,75**	**3,75**	**9**	**15**	

2.1	Трансформаторы	14,25	2,25	4,5	7,5	
2.2	Асинхронные машины	13,5	1,5	4,5	7,5	
3	**Раздел 3.** Основы электроники	**18,75**	**3,75**	**7,5**	**7,5**	
3.1	Элементная база современных электронных устройств	9,75	2,25	3,75	3,75	
3.2	Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов	9	1,5	3,75	3,75	
4	Подготовка к экзамену	**27**				**27**
	Всего часов	**108**	**12**	**24**	**45**	**27**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и промышленной электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра техники и технологии.

РАЗДЕЛ I. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Основы электробезопасности. Схемы замещения электротехнических устройств.

Основные понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.

Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника.

Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.

1.2. Электрические измерения и приборы

Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения).

Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение.

Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных схем цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях переменного синусоидального тока.

Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений и токов. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие о линейных четырёхполюсниках. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью.

Анализ и расчёт трёхфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Соединение потребителей электроэнергии звездой и треугольником. Трёх- и четырёхпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

Применение для автоматизированного моделирования и расчёта цепей программных продуктов, разработанных на кафедре, а также пакетов программ «Multisim», «Mathcad», «Excel».

РАЗДЕЛ II. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ УСТРОЙСТВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

2.1. Трансформаторы

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.

Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока корот-

кого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.

2.2. Асинхронные машины

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.

Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

3.1. Элементная база современных электронных устройств

Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров.

Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры.

Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	**Раздел 1**	**Раздел 2**	**Раздел 3**
Знать:			
Основные понятия, определения и законы электрических цепей. Методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений. Устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических ма-	+	+	+

шин, источников питания.			
Уметь:			
Применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов. Выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.	+	+	+
Владеть:			
Методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей. Практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.		+	+
Общекультурные компетенции:			
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Рабочей программой дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» практические занятия не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Рабочей программой дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрено проведение лабораторных занятий в объёме 32 часов. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление практических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях.

№ п.п.	Темы лабораторных занятий	Раздел
1	Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями. Резонанс напряжений и токов.	1
2	Трёхфазные электрические цепи при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником.	1
3	Однофазный трансформатор.	2
4	Трёхфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.	2
5	Выпрямительные устройства.	3
6	Транзисторы и их применение в усилителях.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– выполнение контрольных работ по дисциплине;

– регулярное изучение разделов дисциплины на основе пройденного лекционного материала с использованием учебников и учебных пособий;

– подготовку к выполнению и защите лабораторных работ;

– работу на компьютере для освоения пакетов программ моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;

– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» складывается из оценки четырёх контрольных работ (максимум 20 баллов) и оценки за лабораторный практикум (максимум 40 баллов).

Ответы на вопросы экзаменационного билета и решение экзаменационной задачи оцениваются максимум в 40 баллов.

Оценочные средства включают:

задания к контрольным работам (30 вариантов заданий к каждой из четырёх контрольных работ),

тесты к защите лабораторных работ (6 вариантов тестов к каждой из шести лабораторных работ),

30 экзаменационных билетов с тремя теоретическими вопросами и одной экзаменационной задачей,

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Студенты самостоятельно выполняют четыре контрольные работы на темы:

1. Расчёт неразветвлённых (параллельных) электрических цепей;
2. Расчёт разветвлённых (одноконтурных) электрических цепей;
3. Расчёт электрических цепей методом контурных токов;
4. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока: соединение трёхфазных потребителей электроэнергии звездой и треугольником.

Вариант контрольной работы №1

Вариант контрольной работы № 2

Вариант контрольной работы №3

Вариант контрольной работы №4

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

Экзамен по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы.

Вопросы билета предусматривают развёрнутые ответы студента по достаточно объёмной тематике:

I. Однофазные и трёхфазные электрические цепи. Электрооборудование промышленных предприятий

1. Действующие значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения. Основы электробезопасности.
2. Средние значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения.
3. Изображение синусоидального тока и напряжения комплексными числами.
4. Синусоидальный ток в электрической цепи с активным сопротивлением.
5. Синусоидальный ток в электрической цепи с индуктивным сопротивлением.
6. Синусоидальный ток в электрической цепи с ёмкостным сопротивлением.
7. Последовательное соединение активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений.
8. Явление резонанса напряжений в электрической цепи синусоидального тока и его особенности.
9. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельным соединением элементов. Проводимости цепи.
10. Явление резонанса токов в электрической цепи синусоидального тока и его особенности.
11. Коэффициент мощности потребителей электроэнергии и его экономическое значение.
12. Получение трёхфазной системы ЭДС.
13. Соединение трёхфазного потребителя электроэнергии звездой при симметричной нагрузке (соотношение токов и напряжений, векторная диаграмма).
14. Соединение трёхфазного потребителя электроэнергии треугольником при симметричной нагрузке (соотношение токов и напряжений, векторная диаграмма).
15. Мощности трёхфазной электрической цепи.
16. Соединение трёхфазного потребителя электроэнергии с нейтральным проводом (схема и формула для расчёта U_N).
17. Измерение активной мощности трёхфазных электрических цепей методом двух ваттметров.
18. Расчёт электрических цепей методами контурных токов и двух узлов.
19. Устройство и принцип действия трансформатора.
20. Схема замещения и приведение параметров трансформатора.
21. Потери мощности и КПД трансформатора.
22. Опыт холостого хода трансформатора и его назначение.
23. Опыт короткого замыкания трансформатора и его назначение.
24. Внешняя характеристика трансформатора и её влияние на режим работы потребителя электроэнергии.
25. Устройство трёхфазного асинхронного электродвигателя.

26. Принцип действия и реверс (изменение направления вращения) трёхфазного асинхронного электродвигателя.
27. Схема замещения и механическая характеристика трёхфазного асинхронного электродвигателя.
28. Способы пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя.
29. Способы регулирования частоты (скорости) вращения трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутой обмоткой ротора.
30. Способы регулирования частоты (скорости) вращения трёхфазного асинхронного электродвигателя с фазным ротором (с контактными кольцами).

II. Промышленная электроника

1. Полупроводниковый p - n переход и его свойства.
2. Полупроводниковые диоды, их свойства и область применения.
3. Принцип действия транзистора.
4. Схема включения транзистора с общей базой и её коэффициент усиления по току.
5. Схема включения транзистора с общей базой и её коэффициент усиления по напряжению.
6. Схема включения транзистора с общей базой и её коэффициент усиления по мощности.
7. Схема включения транзистора с общим эмиттером и её коэффициент усиления по току.
8. Схема включения транзистора с общим эмиттером и её коэффициент усиления по напряжению.
9. Схема включения транзистора с общим эмиттером и её коэффициент усиления по мощности.
10. Схема включения транзистора с общим коллектором и её коэффициент усиления по току.
11. Схема включения транзистора с общим коллектором и её коэффициент усиления по напряжению.
12. Схема включения транзистора с общим коллектором и её коэффициент усиления по мощности.
13. Однополупериодный выпрямитель, принцип действия, коэффициент пульсации выпрямленного тока.
14. Двухполупериодный выпрямитель, принцип действия, коэффициент пульсации выпрямленного тока.
15. Ёмкостной электрический фильтр в выпрямительной схеме и его влияние на коэффициент пульсации выпрямленного тока.
16. Индуктивный электрический фильтр в выпрямительной схеме и его влияние на коэффициент пульсации выпрямленного тока.

8.3. Структура и пример экзаменационных билетов

Экзаменационный билет состоит из трёх вопросов и задачи, относящихся к разным разделам дисциплины.

Пример экзаменационного билета:

«Утверждаю» зав.каф. ПАХТ _____ Л.В. Равичев «__» _____ 20__ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии** *Дисциплина: Электротехника и промышленная электроника* **27.03.01 Стандартизация и метрология**

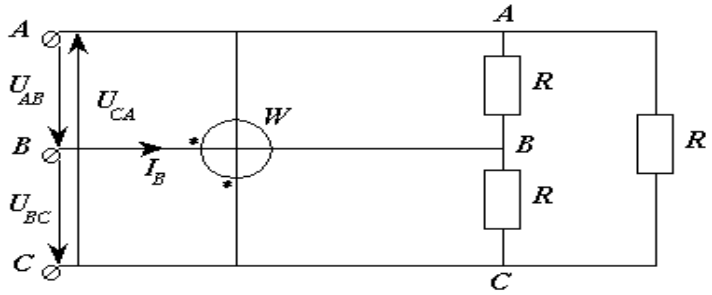
Билет № 1

1. Последовательное соединение активного (*R*), индуктивного (X_L) и емкостного (X_C) сопротивлений.

2. Схема включения транзистора с общим эмиттером и ее коэффициент усиления по току.

3. Устройство трехфазного асинхронного электродвигателя.

4. В приведенной схеме определить P_W, если $U_л = 200$ В, $R = 20$ Ом.



9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Комиссаров Ю.А., Равичев Л.В., Новикова И.И., Семенова Е.А., Хлебалкин И.В. Курс лекций по электротехнике и электронике: учебное пособие для вузов – Калуга: изд. «Ноосфера», 2015. – 160 с.
2. Комиссаров Ю.А., Новикова И.И., Семенова Е.А., Хлебалкин И.В., Лисицина В.В. Алгоритмы решения задач по электрическим цепям переменного тока. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2014. – 45 с.
3. Комиссаров Ю.А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. В 2 т. Том 1: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент, Г.И. Бабокин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 455 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).
4. Комиссаров Ю.А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. В 2 т. Том 2: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент, Г.И. Бабокин. – 2-е изд., испр.

и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 313 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

5. Равичев Л.В., Логинов В.Я., Беляева Ю.А., Комиссаров Ю.А.. Электротехника и основы электроники. Лабораторный практикум: учеб. пособие / - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. -76 с.

6. Равичев Л.В., Комиссаров Ю.А., Беляева Ю.А., Киселев М.С. Расчет и выбор электрооборудования для химических производств. – учебное пособие / М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2017. – 64 с.

Б. Дополнительная литература

1. Комиссаров Ю.А., Навроцкая Л.В., Хлебалкин И.В., Семенова Е.А., Таптунов В.Н. Лабораторный практикум по автоматизированному расчёту и моделированию электрических цепей. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2014. – 84 с.

2. Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. Общая электротехника и электроника: учебник для вузов / Под ред. П.Д. Саркисова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 480 с. – Высшее образование: Бакалавриат). – www/dx/doi/org/10/12737/13474.

3. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П., Бабокин Г.И. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. Теория и расчет: т. 1. Учебное пособие для **вузов в 2 т**. Под ред. Саркисова П.Д. – М.: Химия, 2007. – 451 с.

4. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П., Бабокин Г.И. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. Теория и расчет: т. 2. Учебное пособие для **вузов в 2 т**.. Под ред. Саркисова П.Д. – М.: Химия, 2007. – 311 с.

5. Рекус Г.Г. Электрооборудование химических производств: пособие по дипломному проектированию. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2006. – 68 с.

6. Комиссаров Ю.А., Лисицина В.В., Новикова И.И., Семенова Е.А., Семенов Г.Н., Хлебалкин И.В. Под ред. Чиркова М.Т. Трехфазные (промышленные) цепи синусоидального тока. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2004. – 64 с.

7. Рекус Г.Г., Никитин Д.А., Голубев Е.Г. Основы электрического привода производственных механизмов: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. – 68 с.

8. Рекус Г.Г., Чесноков В.Н. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники: учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов. -2-е изд., перераб. и дополненное. – М.: Высш. шк. 2001. – 255 с.

9. Рекус Г.Г., Никитин Д.А., Голубев Е.Г. Основы электробезопасности: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. – 40 с.

10. Комиссаров Ю.А., Дружинин О.Г., Рекус Г.Г., Новикова И.И., Семенов Г.Н., Привалихин С.Г., Лабораторные работы по основам электроники на ЭВМ: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2000. – 108 с.

11. Комиссаров Ю.А., Семенова Е.А., Семенов Г.Н., Новикова И.И., Киселева И.М. Лабораторные и самостоятельные работы по трехфазным цепям синусоидального тока. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2009. – 88 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- электронные учебные издания и методические материалы по контрольным и лабораторным работам;
- компьютерные презентации лекций;
- пакеты прикладных программ моделирования и расчета электрических цепей.

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru.

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru//.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 16.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 16.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

[Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Совокупная оценка текущей работы бакалавра в семестре складывается из оценок за выполнение 4-х контрольных работ (максимум 5 баллов за каждую) и лабораторного практикума (максимум 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» читается в 4-м семестре бакалавриата и включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Экзамен по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1,5 часа.

В билет включается три теоретических вопроса и одна задача, охватывающие различные разделы изучаемого материала. Тематически вопросы и

задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также

включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва

			Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:

		2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицен-	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		зий по ip-адресам.	
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого ком-	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

		пьютера.	

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider

http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ruИнформационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

- лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебные компьютерные классы для выполнения лабораторных работ, оборудованные мультимедийной техникой.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Компьютерные презентации лекций по всем разделам дисциплине, заданий по лабораторным и контрольным работам.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, связанные в локальную сеть с выходом в Интернет, укомплектованные проигрывателями CD, DVD и программными средствами, проекторы, экраны.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с

применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDU-	NATIONAL IN-	10	бессрочная

	CATHION 2015	STRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538		

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Форма, методы контроля и оценки
Раздел 1. Электрические цепи	**Знает** основные понятия, определения, законы, методы моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного электрических токов, основы электробезопасности. **Умеет** применять принципы построения, анализа, расчёта и эксплуатации электрических цепей и электрооборудования. **Владеет** методологией анализа и расчета электрических цепей, измерения электротехнических величин.	Контрольная работа №1 - максимум 5 баллов. Лабораторная работа №1 – максимум 8 баллов. Контрольные работа №2 максимум 5 баллов. Лабораторная работа №2 – максимум 8 баллов. Итого по первому разделу максимум 26 баллов.
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины	**Знает** устройство и принцип работы трансформаторов, электрических машин и источников питания. **Умеет** выбирать необходимые электрические устройства и машины для решения конкретной технологической задачи. **Владеет** навыками работы с электротехническим оборудованием.	Контрольная работа №3 - максимум 5 баллов. Лабораторная работа №3 – максимум 6 баллов. Контрольные работа №4 - максимум 5 баллов. Лабораторная работа №4 – максимум 6 баллов.

		Итого по второму разделу максимум 22 балла.
Раздел 3. Основы электроники	**Знает** устройство и принцип работы электронных приборов (выпрямителей и усилителей). **Умеет** применять методологию выбора и эксплуатации промышленных электронных приборов. **Владеет** навыками работы с электронным оборудованием.	Лабораторная работа №5 – максимум 6 баллов. Лабораторная работа №6 – максимум 6 баллов. Итого по третьему разделу максимум 12 баллов.
Итого за семестр максимум:		60
Итого за экзамен максимум:		40

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)

_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)

«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.12)

Направление подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:

д.т.н., проф. Акининым Н.И., д.т.н., проф. Васиным А.Я., к.т.н., Гаджиевым Г.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности

«29» мая 2019 г., протокол № 27

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 26
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 27
6.1. Практические занятия 27
6.2. Лабораторные занятия 27
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 28
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 28
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 28
8.2. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины 28
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 30
8.4. Структура и примеры билетов 36
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. 36
9.1. Рекомендуемая литература. 36
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 37
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 38
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 40
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 40
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 41
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 41
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 41
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 42
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 43
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 49
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 49
13.2. Учебно-наглядные пособия: 49
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 49
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 50
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 50
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 50
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 53

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Техносферной безопасности*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра. Дисциплина «***Безопасность жизнедеятельности***» относится к базовой части дисциплин учебного плана (***Б1.Б.12***) и рассчитана на изучение в 3 семестре.

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров всех направлений и бакалавров, обучающихся по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология: «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии».

Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными **задачами дисциплины** являются:

- приобретение понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
  - культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
  - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентифицикации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
  - готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
  - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности;

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью ознакомления:

• с современным состоянием и негативными факторами среды обитания;

• с принципами обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, рациональными условиями деятельности;

• с последствиями воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, принципами их идентификации;

• с средствами и методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости жизнедеятельности в техносфере;

• с методами повышения устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях;

• с мероприятиями по защите населения и персонала объектов экономики в чрезвычайных ситуациях;

• с правовыми, нормативными, организационными и экономическими основами безопасности жизнедеятельности;

• с методами контроля и управления условиями жизнедеятельности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 3 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Безопасность жизнедеятельности***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «**Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**» направлено на приобретение следующих компетенций.

2.1.Общекультурные:

- способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способен использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции	0,89	32
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	**-**	**-**
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Виды контроля:		
Экзамен	**1,0**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:	**экзамен**	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции	0,89	24
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,44	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	**-**	**-**
Подготовка к лабораторным работам	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Виды контроля:		
Экзамен	**1,0**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:	**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
	Раздел 1. Введение в безопасность	**5**	**2**		**3**
1.1	Основные понятия и определения.	2	1		1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие.	3	1		2
	Раздел 2. Человек и техносфера.	**7**	**2**		**5**
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов.	3	1		2
2.1	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.	4	1		3
	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	**28**	**7**	**9**	**12**
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	2	1		1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества).	5	1	2	2
3.3	Механические и акустические колебания, вибрация и шум.	3		2	1
3.4	Электромагнитные излучения и поля.	1			1
3.5	Ионизирующие излучение.	2	0,5		1,5
3.6	Электрический ток.	4	2	1	1
3.7	Опасные механические факторы.	2			2
3.8	Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.	7	2	4	1
3.9	Статическое электричество	2	0,5		1,5
	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	**18**	**4**		**14**
4.1	Основные принципы защиты.	1			1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов.	4	1		3
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей.	2			2
4.4	Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.	4	2		2
4.5	Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.	2			2
4.6	Безопасная эксплуатация компрессоров.	3	0,5		2,5
4.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	2	0,5		1,5
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	**10**	**1**	**4**	**5**
5.1	Понятие комфортных или оптимальных	2	1		1

	условий.				
5.2	Микроклимат помещений.	4		2	2
5.3	Освещение и световая среда в помещении.	4		2	2
	Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	**7**	**2**		**5**
6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.	2			2
6.2	Виды и условия трудовой деятельности.	4	2		2
6.3	Эргономические основы безопасности.	1			1
	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	**23**	**10**	**3**	**10**
7.1	Общие сведения о ЧС.	2	1		1
7.2	Пожар и взрыв.	6	2	3	1
7.3	Аварии на химически опасных объектах.	3	1		2
7.4	Радиационные аварии.	3	1		2
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.	2	1		1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени.	2	1		1
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях.	3	2		1
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2	1		1
	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	**10**	**4**		**6**
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.	4	2		2
8.2	Экономические основы управления безопасностью.	2			2
8.3	Страхование рисков	1			1
8.4	Государственное управление безопасностью	3	2		1
	ИТОГО	**108**	**32**	**16**	**60**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

1.1. Основные понятия термины и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания".

Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания.

Понятия «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей и их источников.

Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Транспортная и пожарная безопасность. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Основные опасности химических производств.

Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Вред, ущерб – экологический, экономический, социальный. Риск – измерение риска, разновидности риска. Экологический, профессиональный, индивидуальный, коллективный, социальный, приемлемый, мотивированный, немотивированный риски. Современные уровни риска опасных событий.

Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Причины проявления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Структура дисциплины и краткая характеристика ее основных разделов. Организационно-методические вопросы изучения дисциплины - трудоемкость разделов, виды учебной работы, система бально-рейтингового контроля, рекомендуемая последовательность освоения разделов дисциплины.

Региональные особенности и проблемы безопасности.

РАЗДЕЛ 2. «ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА.»

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Этапы формирования техносферы и ее эволюция.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия. Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания. Образование смога, кислотных дождей, снижение плодородия

почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Неизбежность расширения техносферы. Современные принципы формирование техносферы. Архитектурно-планировочное зонирование территории на селитебные, промышленные и рекриационно-парковые районы, транспортные узлы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Долгосрочное планирование развития техносферы, минимизация опасных и вредных факторов за счет комплексной и экологической логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. Городская и техносферная логистика как метод повышения безопасности и формирования благоприятной для человека среды обитания. Культура безопасности личности и общества как фактор обеспечения безопасности в техносфере. Безопасность и устойчивое развитие человеческого сообщества.

Состояние техносферной безопасности в регионе, городе – основные проблемы и пути их решения.

РАЗДЕЛ 3. «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДУ ОБИТАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ»

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления.

Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ.

Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания, на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества. Особенности их вредного воздействия на человека.

Промышленная пыль. Условия образования. Классификация по происхождению, по способу образования, по химическому составу. Особенности воздействия пыли на организм человека.

Наночастицы – специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде.

Создание безопасных условий труда в соответствии с ССБТ при работе с вредными веществами (применительно к конкретной отрасли).

Первая (доврачебная) помощь при химических ожогах и отравлениях вредными веществами.

Основные требования безопасности на предприятиях химической промышленности, связанных с производством вредных веществ.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников.

Физические негативные факторы.

3.3. Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации.

Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультра-звуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического

воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

3.4. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов.

Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях.

Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение.

Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.5. Ионизирующие излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

3.6. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека:

виды воздействия (термическое, электролитическое, биологическое), электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.

Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

3.7. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Технологический регламент как основа обеспечения безопасности технологического процесса. Содержание технологического регламента. Инженерно-технические средства безопасности.

Безопасность производственного оборудования. Основное производственное оборудование в химической промышленности. Общие направления создания химического оборудования (унификация, интенсификация, укрупнение химического оборудования). Общие требования к безопасности производственного оборудования.

Понятие опасной зоны. Способы предупреждения возникновения опасной зоны (защитные устройства - ограждающие, предохранительные, предупредительные).

Световая, звуковая, знаковая сигнализация. Цвета безопасности. Приборы безопасности (манометры, анемометры и др.).

Требования к надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования

Общая характеристика ремонтных и очистных работ. Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. Содержание технического обслуживания. Планово-предупредительные ремонты. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. План организационных работ (ПОР).

Безопасность при проведении газоопасных работ.

Безопасность при проведении ремонтных работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Безопасность при проведении огневых работ.

Безопасность при проведении очистных работ.

3.8. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Виды горения. Характеристики процесса горения (скорость горения, температура горения).

Формы горения (собственно горение, взрыв, детонация). Понятие взрыва. Понятие детонации.

Пожарная опасность технологических сред.

Особенности горения и взрывов пылей и пылевоздушных смесей. Первичные и вторичные взрывы пылей.

Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ.

Понятие горючести. Классификация веществ и материалов по группе горючести (негорючие, трудногорючие, горючие).

Пожаровзрывоопасные свойства смесей горючих паров и газов с воздухом. Область воспламенения. Нижний и верхний концентрационные и температурные пределы распространения пламени. Факторы, влияющие на пределы растространения пламени. Методы расчета и экспериментального определения концентрационных и температурных пределов распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Температура вспышки паров и температура воспламенения.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей. Влияние влажности, дисперсности и теплоты сгорания пылей на нижний концентрационный предел распространения пламени.

Условия самовозгорания веществ различной природы. Классификация веществ, склонных к самовозгоранию.

3.9. Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды.

Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы, разряды молнии, характеристики молнии.

РАЗДЕЛ 4. «ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО, АНТРОПОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

4.1. Основные принципы защиты. Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и

объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов. Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения. Требования к устройству вентиляции.

Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Защита от загрязнения водной среды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых нерастворимых вредных веществ. Сущность механических, физико-химических и биологических методов очистки воды.

Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов. Понятие предельно допустимых и временно согласованных выбросов и сбросов. Сущность рассеивания и разбавления.

Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Требования к качеству питьевой воды. Методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая и термическая обработка. Сорбционная очистка, опреснение и обессоливание питьевой воды. Достоинства и недостатки методов, особенности применения.

Коллективные и индивидуальные методы и средства подготовки питьевой воды. Модульные системы водоподготовки, индивидуальные устройства очистки питьевой воды.

Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Сбор и сортировка отходов. Современные методы утилизации и захоронения отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы. Методы переработки и регенерации отходов. Примеры вторичного использования отходов как метод сохранения природных ресурсов.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты. Контроль уровня вибрации.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональной размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности защиты от инфра-и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности и требований к размещению источников излучения радиочастотного диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплового) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей. Индивидуальные средства защиты от поражения электрических током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения, ограничительные устройства, тормозные устройства, устройства контроля и сигнализации, дистанционное управление. Правила обеспечения безопасности при работе с ручным инструментом. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.

4.4. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Техническое освидетельствование сосудов.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Причины взрывов баллонов. Устройство, маркировка и освидетельствование баллонов. Эксплуатация, хранение и транспортировка.

Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.

4.5. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений. Арматура. Тепловая изоляция и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

4.6. Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации насосов. Центробежные, поршневые, специальные насосы.

Безопасность эксплуатации газгольдеров. Мокрые, сухие, изотермические газгольдеры, газгольдеры высокого давления.

4.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивание риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

РАЗДЕЛ 5. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

5.1. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Основные методы, улучшающие самочувствие

и работоспособность человека: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей зоны, хороший психологический климат в трудовом коллективе, климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

5.2. Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

5.3. Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. *Светильники*: назначение, типы, особенности применения. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.).

Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.

РАЗДЕЛ 6. «ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ»

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические и соционические типы людей. Психические состояния: длительные, временные, периодические. Чрезмерные формы психического напряжения. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Профессиограмма. Инженерная

психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы. Основные группы опасных и вредных производственных факторов. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Понятие условий труда. Факторы, воздействующие на формирование условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

6.3. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места: выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.

Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

РАЗДЕЛ 7. «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ»

7.1. Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС. Стадии, скорость и развитие ЧС Поражающие факторы источников ЧС техногенного и природного характера. Классификация стихийных бедствий.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. Обеспечение личной и общей безопасности при ЧС. Определение степени потенциальной опасности. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров. Пожарная профилактика объекта.

Основные меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Требования к системе предотвращения пожаров и взрывов: предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды, предотвращение образования в горючей среде источников зажигания.

Обеспечение безопасной эксплуатации аппаратов для переработки горючих газов, жидкостей и сыпучих материалов. Контроль состава горючей среды. Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок, рабочей и аварийной вентиляции. Ограничение массы горючих веществ и безопасный способ их размещения.

Исключение источников воспламенения и применение соответствующего электрооборудования; регламентация огневых работ; соблюдение требований искробезопасности; регламентация максимально допустимой температуры нагрева; ликвидация условий самовозгорания.

Классификация взрывчатых веществ.

Пожаро- и взрывозащита оборудования.

Пассивные и активные способы защиты. Технические средства сброса давления взрыва в оборудовании: предохранительные мембраны и клапаны; дыхательная арматура. Средства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям: сухие огнепреградители, жидкостные предохранительные затворы, аварийный слив горючих жидкостей, затворы из твердых измельченных материалов, автоматически закрывающиеся задвижки и заслонки. Автоматические быстродействующие средства локализации и подавления взрыва (взрывоподавляющие устройства, пламеотсекатели).

Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Воспламенение горючих смесей от перегрева электрооборудования и электрической искры. Классификация производственных помещений (зон) по пожаровзрывоопасности согласно ПУЭ. Распределение горючих смесей по категориям и группам в соответствии с ГОСТом. Взрывозащищенное электрооборудование и принципы его выбора по ГОСТу.

Организация безопасной эксплуатации электрооборудования в пожаровзрывоопасных производствах.

Опасность воспламенения горючих смесей разрядами статического электричества. Мероприятия по защите технологических процессов от статического электричества

Обеспечение требований пожарной безопасности.

Меры обеспечения пожарной безопасности промышленных зданий и сооружений.

Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость и возгораемость строительных конструкций. Классификация строительных материалов, по возгораемости. Показатели огнестойкости (пределы огнестойкости строительных конструкций и пределы распространения огня по ним). Нормирование огнестойкости зданий и сооружений.

Объемно-планировочные решения в промышленных зданиях с учетом противопожарных требований (пожарные отсеки и секции). Противопожарные преграды (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери и окна, тамбур-шлюзы, зоны) их виды и назначение. Предохранительные (легкосбрасываемые) конструкции. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, их нормирование с учетом санитарных и противопожарных требований.

Безопасная эвакуация людей.

Противопожарное водоснабжение.

Зашита зданий и сооружений химических предприятий от прямого удара и вторичных проявлений молнии. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний. Устройство систем молниезащиты.

Средства и методы тушения пожаров.

Общие сведения о пожаротушении. Условия, необходимые для прекращения горения. Способы пожаротушения (поверхностное и объемное тушение). Основные средства тушения пожаров и их характеристика. Жидкие огнетушащие вещества (вода, водные растворы солей). Огнегасительные свойства воды. Пены: химическая пена, пенообразователи. Негорючие газы или инертные разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар). Галоген-углеводородные составы, хладоны. Огнетушащие порошки, механизм огнетушащего действия порошков. Тушение комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения.

Установки пожаротушения. Автоматические стационарные системы пожаротушения с использованием негорючих газов, воды и пены. Спринклерные и дренчерные системы.

Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами.

Основные поражающие факторы пожара. Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

Характерные особенности взрыва. Зоны действия взрыва и их характеристика. Основные поражающие факторы взрыва (ударная волна и осколочные поля). Действие взрыва на человека. Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию. Защита предприятий и населения от поражающих факторов, возникающих в результате пожаров и взрывов.

Организация пожарной охраны в Российской Федерации. Основные положения законодательства и нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности.

7.3. Аварии на химически опасных объектах. Основные понятия и определения: химическая авария, химически опасный объект, химическое заражение, зона химического заражения, пролив опасных химических веществ, очаг химического поражения. Виды аварий на химически опасных объектах. Основные показатели степени опасности химически опасных объектов.

Причины и последствия аварий на химически опасных объектах. Очаг химического поражения и его краткая характеристика. Зоны химического заражения и их характеристика. Факторы влияющие на размер очага химического заражения. Формы возможных зон заражения и их характеристика.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения. Использование индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи. Средства медицинской защиты. Укрытие населения в защитных сооружениях. Временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях. Герметизация помещений, ее предназначение и последовательность. Эвакуация населения из зон возможного заражения.

7.4. Радиационные аварии. Основные понятия и определения: радиационная авария, радиационно опасный объект, радиоактивное загрязнение, зона радиоактивного загрязнения, зона отчуждения, зона отселения. Виды аварий на радиационно опасных объектах, их динамика развития, основные опасности.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения. Комплекс мероприятий, проводимых в интересах обеспечения защиты людей в зонах радиоактивного загрязнения. Оповещение населения о радиационных авариях. Укрытие населения в защитных сооружениях. Уменьшение времени пребывания людей в зонах радиоактивного загрязнения и эвакуация в безопасные районы. Использование средств индивидуальной защиты. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания.

Действия населения при радиационной аварии. Законодательство Российской Федерации в области радиационной безопасности.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий. Классификация зон катастрофического затопления и их характеристика. Показатели последствий

поражающего воздействия волны прорыва. Характер и масштабы поражающего действия волны прорыва

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Назначение и классификация дозиметрических приборов.

Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе.

Работа с прибором: определение мощности дозы (гамма-фона); измерение степени зараженности различных поверхностей.

Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором.

Измеритель дозы ИД-11.

Организация индивидуального дозиметрического контроля с помощью ИД-1 (порядок выдачи дозиметров, их учет, снятие показаний по возвращению из зоны радиации).

Методы индикации:
боевых токсических химических веществ (БТХВ);
аварийно химических опасных веществ.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР), назначение, устройство, порядок и последовательность определения БТХВ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок

Практическая работа с прибором.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия.
Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС. Координационные органы РСЧС. Органы управления и режимы функционирования РСЧС. Силы и средства РСЧС.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.

Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Требования к их составлению и их содержание.

РАЗДЕЛ 8. «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Законодательство об охране труде. Трудовой кодекс – основные положения X раздела кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Законодательные акты директивных органов.

Подзаконные акты по охране труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты.

Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда.

Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральный законы РФ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О радиационной безопасности населения».

Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.

8.2. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического управления безопасностью

и основные принципы регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

Экономика безопасности труда. Социально-экономическое значение охраны труда, финансирование охраны труда. Экономические ущербы от производственного травматизма, профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда – основные составляющие ущерба. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда.

Экономика чрезвычайных ситуаций. Эколого-экономические и социально-экономические составляющие ущерба от чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность превентивных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Компенсационная, превентивная и инвестиционная экономические функции страхования ответственности. Экологическое страхование – проблемы и страховые риски.

Страхование ответственности предприятий – источников повышенной опасности. Страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Министерства, агентства и службы – их основные функции, обязанности, права и ответственность в области различных аспектов безопасности. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью в регионах, селитебных зонах, на предприятиях и в организациях.

Обязанности работодателей по обеспечению охраны труда на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

Обучение работников безопасным приемам и методам работы.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов. Виды инструктажа по охране труда. Порядок проведения и оформления инструктажа.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.

Надзор в сфере безопасности – основные органы надзора, их функции и права.

Кризисное управление в чрезвычайных ситуациях – российская система управления в чрезвычайных ситуациях – система РСЧС, система гражданской обороны – сущность структуры, задачи и функции.

Травматизм и заболеваемость на производстве.

Понятия о несчастном случае, производственной травме, профессиональном заболевании и отравлении. Острые и хронические заболевания.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Относительные показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Причины производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы анализа травматизма.

Организация мониторинга, диагностики и контроля состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест – понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения.

Аудит и сертификация состояния безопасности. Экологический аудит и экологическая сертификация, сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.

Основы менеджмента в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и сущность менеджмента. Сущность цикла «Деминга-Шухарта» менеджмента качества: политика в области безопасности, контроль и измерение параметров, корректировка и постоянное совершенствование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
2	идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;	+	+	+	+	+		+	+
	Владеть:								

3	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+
4	способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+	
5	понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+
6	навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+	
	Общекультурные компетенции:								
1	- способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);	+	+				+		+
2	- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- способен использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).			+	+	+		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***» выполняется в соответствии с Учебным планом в течение семестра и занимает 16 акад. ч. Лабораторные работы охватывают четыре раздела дисциплины. В практикум входит 11 работ, примерно по 1,5 ч на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 2,5 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторно-практических работ	Часы
1	5.2; 4.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,5
2	5.2; 4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных	1,5

		установок.	
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,5
6	5.3	Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	1,5
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей.	1,5
8	3.8; 7.2	Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей.	1,5
9	3.8; 7.2	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	1,5
11	3.8; 7.2; 7.7	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	1,5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно–аналитическая работа не проводится.

8.2. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 16 баллов за каждую. 28 баллов отводятся на лабораторные работы.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1 по разделу: основы промышленной безопасности. Максимальная оценка – 16 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Инженерно-технические средства безопасности.
2. Потенциально опасные технологические процессы (группы). Виды опасностей и основные причины возникновения аварийной ситуации. Технологический регламент, его содержание.
3. Сосуды и аппараты, работающие под давлением, требования безопасности, предъявляемые к ним, их арматура и техническое освидетельствование.
4. Назначение, устройство, маркировка и техническое освидетельствование баллонов.
5. Меры безопасности при эксплуатации, транспортировке и хранении баллонов. Причины взрывов и списания баллонов. Ацетиленовые баллоны, их устройство.
6. Безопасность эксплуатации компрессоров (источники опасности, системы смазки и охлаждения, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы). Специальные требования безопасности.
7. Назначение, классификация и типы газгольдеров. Устройство и безопасная эксплуатация газгольдеров низкого давления.
8. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений. Факторы, определяющие степень воздействия электрического тока на организм человека. Электрозащитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.
9. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Пороговые значения различных видов тока. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
10. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность (защитное заземление, зануление и т.д.).
11. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.
12. Мероприятия, повышающие устойчивость функционирования производственных объектов.
13. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций -- РСЧС (основные задачи, структура, органы управления, режимы функционирования РСЧС).

Примеры вопросов к контрольной работе № 2 по разделу:

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. Максимальная оценка – 16 баллов.

Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Классификация ЧС по виду (сфере) возникновения. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами.
2. Классификация ЧС по масштабу. Стадии ЧС. Прогнозирование последствий аварий, вызванных взрывами.
3. Классы пожаров, их характеристика. Опасные факторы пожаров, воздействующих на людей. Защита органов дыхания и головы при пожарах.
4. Понятие о горении. Условия, виды, формы и характеристики горения. Тепловая и цепная теории горения. Условия перехода горения ГВС во взрыв.
5. Показатели пожаровзрывоопасности веществ (газов, жидкостей, пылей). Их характеристика и применение. Диффузионное горение.
6. Требования пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ. Предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды.
7. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
8. Классификация взрыво- и пожароопасных зон согласно ПУЭ (В-1, В-1а и т.д., П-1, П-2 и т.д.). Характеристика зон и их применение.
9. Защита производственных коммуникаций от распространения пламени. Дать характеристику помещения категории А по взрывопожароопасности.
10. Пожарная безопасность производственных зданий (возгораемость материалов и огнестойкость строительных конструкций, противопожарные преграды, планировка зданий).
11. Огнетушащие вещества, классификация, состав и краткая характеристика
12. Первичные средства тушения пожаров, их устройство, принцип действия и назначение.
13. Электроустановки во взрывоопасных зонах (уровень, вид, категории и группы). Пример маркировки взрывозащиты электрооборудования.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Экзаменационный билет содержит 4 вопроса, каждый оценивается по 10 баллов.

1. Опасности и их источники. Виды опасности по степени завершенности воздействия на объект защиты. Виды реализации опасностей.
2. Риск – количественная мера опасности. Виды риска.
3. Анализ, оценка и управление риском.
4. Эволюция опасностей и человека.
5. Концепция устойчивого развития. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности.

6. Реализация целей устойчивого развития в России. Законодательная база, специфика реализации.

7. Современные системы защиты и безопасности. Их взаимосвязь и объекты защиты.

8. Нормативные и законодательные основы управления безопасностью жизнедеятельности.

9. Законодательные основы безопасности труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях, промышленной безопасности и пожарной безопасности в Российской Федерации.

10. Экономическое управление безопасностью окружающей среды, безопасностью труда, чрезвычайных ситуаций. Принципы страхования рисков.

11. Государственное управление природоохранной деятельностью и управление безопасностью в ЧС.

12. Менеджмент охраны труда и безопасности здоровья.

13. Условия труда. Характеристики, описывающие условия труда.

14. Специальная оценка условия труда: цели, порядок проведения, результаты. Классы условий труда.

15. Обязанности работника и работодателя согласно Трудовому кодексу.

16. Виды юридической ответственности за нарушения требований по охране труда.

17. Обеспечение безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.

18. Нормативно-техническая документация по охране труда.

19. Виды надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда.

20. Организация службы охраны труда на предприятии, в учреждении и организации.

21. Обучение и проверка знаний по охране труда.

22. Порядок расследования несчастных случаев и заболеваний на производстве.

23. Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

24. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация.

25. Понятие рационального природопользования в системе человек-среда обитания, основные способы борьбы с выбросами.

26. Понятие – вредное вещество. Показатели опасности вредных веществ (ПДК, ОБУВ и другие показатели).

27. Виды совместного действия вредных веществ. Взаимосвязь химической структуры, физико-химических свойств и вредного действия веществ.

28. Классификация вредных веществ по их физиологическому действию на организм. Пути поступления вредных веществ в организм человека.

29. Производственная пыль (классификация, опасности заболевания работающих, требования безопасности).

30. Понятие микроклимата производственных помещений, нормирование микроклимата.

31. Физическая и химическая терморегуляция организма. Нормирование микроклиматических производственных условий.

32. Мероприятия, обеспечивающие создание оптимального микроклимата в производственных помещениях (технологические и санитарно-технические).

33. Вентиляция. Классификация систем вентиляции по способам организации воздухообмена и перемещения воздуха.

34. Механическая вентиляция, ее устройство, эффективность работы. Виды местной вентиляции.

35. Естественная вентиляция, ее устройство, эффективность работы.

36. Искусственное освещение, конструктивное исполнение. Классификация по функциональному назначению.

37. Освещение производственных помещений, (естественное и искусственное, нормирование, источники света, виды промышленных светильников).

38. Нормирование шума. Классификация шума по природе возникновения, характеру спектра, распределению уровней шума во времени и по частоте.

39. Вибрация и ее оценка, нормирование. Методы защиты от вибрации.

40. Защита от шума (звукоизоляция в промышленных зданиях и звукопоглощение в производственных помещениях).

41. Электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона. Характеристика, нормирование, воздействие на организм.

42. Защита от электромагнитных полей и излучений.

43. Основные методы очистки газовых выбросов и сточных вод промышленных предприятий.

44. Классификация средств защиты работающих (по характеру применения, по назначению).

45. Аварийные средства индивидуальной защиты.

46. Характеристика профессиональных заболеваний и отравлений. Основные требования безопасности на химических предприятиях, связанных с использованием вредных веществ.

47. Потенциально опасные технологические процессы. Группы процессов. Причины возникновения аварийных ситуаций.

48. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам.

49. Технологический регламент. Его виды, особенности разработки, разделы, срок действия. Разделы технологического регламента.

50. Инженерно-технические средства безопасности.

51. Общие требования к безопасности и надежности производственного оборудования.

52. Требования к рабочим местам, системе управления, средствам защиты и сигнальным устройствам.

53. Безопасность эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Требования к конструкции, предохранительным и контролирующим устройствам, регистрации, техническому освидетельствованию, установке сосудов.

54. Безопасность эксплуатации баллонов для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Устройство, маркировка, освидетельствование, хранение и транспортировка. Особенности ацетиленовых баллонов.

55. Безопасность эксплуатации трубопроводов. Прокладка и компенсация тепловых удлинений.

56. Арматура трубопроводов, тепловая изоляция, защита от коррозии и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

57. Безопасность эксплуатации компрессоров. Источники опасности при эксплуатации компрессоров, требования к смазочным материалам и системе охлаждения. Специальные требования безопасности.

58. Безопасность эксплуатации газгольдеров. Виды газгольдеров, их особенности. Причины возникновения аварийных ситуаций.

59. Общая характеристика ремонтных работ. Подготовительные работы. Порядок оформления наряда допуска.

60. Газоопасные работы, безопасность их проведения. Порядок сдачи оборудования в ремонт.

61. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.

62. Безопасность при проведении огневых работ.

63. Электробезопасность. Виды действия электрического тока на человека. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

64. Виды поражения электрическим током. Электротравмы и электроудары.

65. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.

66. Условия внешней среды при поражении электрическим током. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

67. Условия поражения электрическим током. Защитное заземление и зануление, как основные способы защиты.

68. Технические способы защиты (защитное отключение, выравнивание потенциала, малое напряжение, изоляция токоведущих частей). Виды электрозащитных средств.

69. Статическое электричество, условия его возникновения. Защита от статического электричества.

70. Ионизирующее излучение, его виды и основные характеристики. Биологическое действие излучения на человека.

71. Основные дозиметрические величины.

72. Обеспечение радиационной безопасности населения. Нормирование предельных величин воздействия.

73. Организация работы с радиоактивными веществами и источниками излучения (общие требования, работа с закрытыми и открытыми источниками излучения

74. Виды и основные задачи пожарной охраны.

75. Горение и взрыв. Особенности их возникновения и развития.

76. Механизмы процесса горения.

77. Номенклатура показателей пожарной опасности газо- и пылевоздушных смесей.

78. Номенклатура показателей пожарной опасности жидкостей и твердых веществ.

79. Механизмы самовозгорания.

80. Классификация пожаров.

81. Классификация жидкостей по пожарной опасности.

82. Оценка пожаровзрывоопасности пылей.

83. О влиянии опасных и вредных факторов пожара на организм человека.

84. Пожарная профилактика объекта (основная задача, система предотвращения пожара, система противопожарной защиты).

85. Система предупреждения пожара как составляющая обеспечения пожарной безопасности.

86. Система противопожарной защиты как составляющая обеспечения пожарной безопасности.

87. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

88. Активные способы пожаро- и взрывозащиты технологического процесса.

89. Пассивные способы взрывозащиты технологического оборудования.

90. Устройства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям.

91. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон.

92. Электроустановки во взрывоопасных зонах (уровень, вид, категории и группы). Пример маркировки взрывозащиты электрооборудования.

93. Способы предупреждения распространения пожаров в технологических коммуникациях.

94. Огнетушащие вещества.

95. Первичные средства тушения пожаров.

96. Виды классификации огнетушителей, устройство и приведение в действие огнетушителей.

97. Установки пожаротушения (ручные и автоматические).

98. Спринклерные и дренчерные установки пожаротушения.

99. Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

100. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009.

101. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009.

102. Возгораемость материалов и огнестойкость строительных конструкций.

103. Предел огнестойкости строительных конструкций и степень огнестойкости здания.

104. Противопожарные преграды.

105. Безопасная эвакуация людей при пожаре на производстве.

106. Типы и виды чрезвычайных ситуаций.

107. Характерные стадии чрезвычайной ситуации. Классификация ЧС по масштабу.

108. Чрезвычайные ситуации техногенного характера и их краткая характеристика.

109. Чрезвычайные ситуации природного характера и их краткая характеристика.

110. Чрезвычайные ситуации военного характера и их краткая характеристика.

111. Оружие массового поражения и его характеристика.

112. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами.

113. Прогнозирование обстановки при авариях на химически опасных объектах.

114. Прогнозирование последствий аварий, вызванных взрывами.

115. Барическое воздействие взрыва на человека, здания и сооружения.

116. Устойчивость функционирования объекта в чрезвычайной ситуации.

117. Мероприятия, повышающие устойчивость функционирования производственных объектов.

118. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (структура, органы управления, режимы работы).

119. Структура гражданской обороны РФ.

120. Силы гражданской обороны.

121. Гражданская оборона на объектах экономики.
122. Мероприятия по защите населения в чрезвычайных ситуациях.
123. Защитные сооружения, их краткая характеристика.
124. Виды эвакуации, правила эвакуации пешим порядком.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов

Э*кзамен* по дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.
Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 20__г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	Направление подготовки 04.03.01 – Химия
	Безопасность жизнедеятельности
Билет № 1 1. Взаимодействие человека и среды обитания. Риск – количественная мера опасности. 2. Понятие микроклимата производственных помещений, нормирование микроклимата. 3. Действие электрического тока на человека. Электрозащитные средства. Первая помощь при поражении человека электрическим током. 4. Активные способы пожаро- и взрывозащиты технологического процесса.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература.

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности [Электронный ресурс] : учебник / Н.И. Акинин [и др.] ; под общ. ред. Н.И.

Акинина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116363.

2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Шарифуллина Л.Р., Чернецкая М.Д., Трифонова Т.Е., Аносова Е.Б.; Изд. центр РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М., 2013. – 76 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Чернецкая М.Д., Аносова Е.Б., Трифонова Т.Е., Шарифуллина Л.Р.; Изд. центр РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М., 2013. – 76 с.

4. Безопасность жизнедеятельности / Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н., С. Петербург.: Издательство «Лань», 2017. – 704 с. [электронный ресурс]. Режим доступа: https: //e.lanbook.com//book/92617.

Б) Дополнительная литература.

1. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.

2. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.

3. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. [электронный ресурс] https://yandex.ru/.

4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] https://yandex.ru/

5. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] https://yandex.ru/.

6. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] https://yandex.ru/

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:
«Безопасность труда в промышленности»;
«Безопасность в техносфере»
«Пожарная безопасность»
«Пожаровзрывобезопасность»

«Безопасность жизнедеятельности»
«Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»

Электронные ресурсы:
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: safety.ru – Загл.с экрана (Дата обращения: 10.05.2019)
-Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/ – Загл.с экрана (Дата обращения: 10.05.2019)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 200);

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).
– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего

образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).
− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 10.05.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие), по желанию обучающихся для оперативного общения применяется мессенджер WhatsApp. При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «***Безопасность жизнедеятельности***» включает 8 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным и лабораторным работам указано выше.

Учебная программа дисциплины «***Безопасность жизнедеятельности***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 3 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в курс «**Производственная санитария, а также основы пожарной безопасности**». Лабораторные работы охватывают 3, 4, 5 и 7 раздел. На выполнение каждой работы отводится примерно 1,5 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавра в области безопасности жизнедеятельности, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов и формулирования выводов по выполненной работе.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТ 12.1.044-89, ГОСТ 12.1.005-88, ГН 2.2.5.1313-03, СП 60.13330.2016 , СП 12.13130.2009, СП 112.13330.2011 (СНиП 21-01-97*), и в Практикуме по Безопасности жизнедеятельности. 1часть. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической

промышленности. Лабораторный практикум: учеб. Пособие / Л.К.Маринина, А.Я. Васин, М.Д. Чернецкая и др. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. -76 с. 2 часть. Производственная санитария в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Шарифуллина Л.Р., Чернецкая М.Д., Трифонова Т.Е., Аносова Е.Б.; Изд. центр РХТУ им. Д.И.Менделеева. – М., 2013. – 76 с.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 28 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 3 семестре и включает лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях в ходе выполнения лабораторных работ. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется 40. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Подготовку к экзамену рекомендуется проводить с использованием литературы, представленной в разделах 9.1 и 9.2.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль с ограничением времени предоставления фотоматериалов с ответами и документами, подтверждающими личность выполнявшего работу. Оценочные средства и форма текущего контроля могут быть скорректированы с целью обеспечения в рамках ЭО и ДОТ максимально возможной реализации объективной оценки знаний и сформированности компетенций или их частей.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей

программой данной дисциплины. Занятия проводятся в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет:

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное

		Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО	Электронная библиотека нормативно-технических

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	«ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

7	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American

		Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Chemical Society
13	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10»	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных

		января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, классными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определение характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшен «Феникс».

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian).	Соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	Бессрочная
3	Интернет браузер Google Chrome	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
4	Программа Adobe Acrobat Reader	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
5	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
6	Программа WhatsApp	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность. Раздел 2. Человек и техносфера.	**Знать:** современное состояние и основные негативные факторы среды обитания. **Уметь:** идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. **Владеть:** базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности и защиты окружающей среды.	Экзамен
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды	**Знать:** характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от	Лабораторные работы, экзамен

обитания.	них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Уметь:** идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. **Владеть:** навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	
Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	**Знать:** методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Уметь:** идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. **Владеть:** базовыми способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Лабораторные работы, контрольные работы №1 и 2, экзамен
Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	**Знать:** современное состояние и основные негативные факторы среды обитания. **Уметь:** выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; **Владеть:** методами контроля основных параметров среды обитания, влияющих на здоровье человека.	Лабораторные работы, экзамен
Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	**Знать:** характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	Экзамен
Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	**Знать:** методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Уметь:** выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. **Владеть:**	Лабораторные работы, контрольные работы №1 и 2, экзамен

	базовыми способами и технологиями защиты в чрезвы-чайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	
Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	**Знать:** характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду **Владеть:** законодательными и правовыми актами в области безопасности жизнедеятельности; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	Экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»
основной образовательной программы
27.03.01
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
2.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.Г. Мажуга
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы измерений и эталоны»
(Б1.Б.14)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии
Доц. кафедры Полякова Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 8
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 9
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 10
9.1. Рекомендуемая литература 10
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 10
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 11
10. Методические указания для обучающихся 11
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 11
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
11. Методические указания для преподавателей 13
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе . 14
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 18
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 18
13.2. Учебно-наглядные пособия 18
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 18
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 18
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 19
14. Требования к оценке качества освоения программы 20
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованием федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациям методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Физические основы измерений и эталоны» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.Б.14). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, математики и химии.

Целью дисциплины – является изучение физических процессов и явлений, положенных в основу измерений и контроля свойств материалов и изделий в промышленности и научных исследованиях, а также формирование навыков работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

Задачи дисциплины – изучение:

– измерительного процесса как способа получения количественной информации о свойствах и характеристиках объектов;

– физических эффектов, используемых для создания современной эталонной базы;

– физических понятий, представлений, закономерностей и явлений в контексте их использования при измерениях и в измерительной технике для обеспечения единства измерений метрологического обеспечения различных видов деятельности;

– формирование навыков проводить физические измерения используя средства измерений и контроля.

Дисциплина «Физические основы измерений и эталоны» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физические основы измерений и эталоны» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы. рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;

– элементы современной физической картины мира;

– физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;

– эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.

Уметь:

– использовать знания о современной физической картине мира, физических явлениях и законах в процессе измерения;

– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

Владеть:

– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;

– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,3**	**48**	**1,3**	**48**
Лекции	0,9	32	0,9	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа	**2,7**	**96**	**2,7**	**96**
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,2	2,7	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8		95,8
Виды контроля:	**Зачет**			

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,3**	36	**1,3**	36
Лекции	0,9	24	0,9	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа	**2,7**	**72**	**2,7**	**72**
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,15	2,7	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,85		71,85
Виды контроля:	**Зачет**			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	**Раздел дисциплины**	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
	Ведение	**1**	**1**		
1.	**Раздел 1. Физические величины и их измерения.**	**35**	**11**	**4**	**20**

1.1	Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов.	7	2		5
1.2	Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.	9	2	2	5
1.3	Методы теории подобия размерности	7	2		5
1.4	Фундаментальный источник погрешности измерений.	12	5	2	5
2.	**Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения**	**32**	**10**	**2**	**20**
2.1	Основные сведения о развитии вселенной.	15	5		10
2.2	Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин	17	5	2	10
3.	**Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике**	**76**	**10**	**10**	**56**
3.1	Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин	37	4	5	28
3.2	Физические принципы создания современных приборов современной эталонной базы	39	6	5	28
	ИТОГО	**144**	**32**	**16**	**96**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины.

Основные понятия и определения. Измерение как процесс познания окружающего мира. Сущность измерений. Классификация измерений.

Раздел 1. Физические величины и их измерения.

1.1. Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов.

Физическая величина. Виды физических величин. Уравнение связи между физическими величинами. Теоретические модели материальных объектов, явлений и процессов. Погрешности теоретических моделей.

1.2. Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.

Общая характеристика понятия «измерение». Методы измерений как методы сравнения с мерой. Стабильность средств измерений. Точностные характеристики средств измерений. Понятие «неопределенность измерений».

1.3. Методы теории подобия размерности.

Размерность и системы единиц. Формула размерности Подобные системы. Критерии подобия. П-теорема. Применении теории подобия.

1.4. Фундаментальный источник погрешности измерений.

Элементы квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности и принцип дополнительности как причины невозможности полного устранения неопределенности результатов измерений. Взаимовлияние объектов микро- и макромира. Шумы: влияние броуновского движения, тепловой шум, квантовый шум, дробовой шум, шум мерцания и др. Самодвижение материи как фундаментальный источник погрешности измерений.

Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения.

2.1. Теория развития вселенной.

Элементы современной физической картины мира. Постоянные и необратимые изменения вселенной и стабильность фундаментальных физических констант. Принципы организации современного научного знания. Пространство и время, поле и вещество, взаимодействие и взаимопревращение частиц, физический вакуум, вероятность в современной картине мира. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин. Использование констант макромира в метрологии. Константы микромира: масса электрона, заряд электрона, квант магнитного потока, гиромагнитное отношение электрона, постоянная фон-Клицинга, постоянная тонкой структуры, гравитационная постоянная.

2.2. Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин.

Система физических величин, система физических единиц, система эталонов физических величин. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира. Несоответствие уровня стабильности параметров, объектов макро- и мегамира требованиям современной метрологии. Потенциальные ресурсы стабильности параметров физических объектов микромира.

Связь постоянной тонкой структуры с постоянной Ридберга. Погрешности при согласовании фундаментальных физических констант. Блоки ФФК и их роль при согласовании. Цель согласования – вовлечение современных эталонов при измерении и проверка их жизнеспособности, т.е. специфическая проверка квантовой электродинамики.

Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.

3.1. Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин.

Корпускулярно-волновая природа света. Интерференция света и применение явлений интерференции в методах неразрушающего контроля материалов. Дифракция света и использование дифракционных явлений в основе работы многочисленных измерительных приборов в акустике, оптике. Поляризация света и явления поляризации – основа поляризационных приборов: поляризаторов, фазовых пластинок, анализаторов, оптических компенсаторов, а также исследование напряжений в деталях машин и конструкциях на прозрачных моделях. Дисперсия света и применение ее в спектральных приборах для исследования химического состава веществ. Фотоэффект и использование его для создания фоторезистров и солнечных батарей.

Закон всемирного тяготения и использование его в весоизмерительной технике. Первый закон Ньютона (закон инерции) для приборов инерционного действия. Закон Паскаля и его применение в основе жидкостных манометров и барометров. Закон Архимеда и измерение удельного веса твердых тел, жидкостей (ареометры). Закон Гука для методов определения твердости различных материалов (метод Бринелля, метод Роквелла и метод Виккерса).

3.2. Физические принципы создания современных приборов и современной эталонной базы.

Эффект Ааронова-Бома. Эффект Зеемана. Эффект Джозефсона. Эффект Холла. Эффект Мессбауэра.

Использование квантовых эффектов в метрологии как подлинно естественных эталонов, воспроизводящих единицы, размеры которых выражаются через значения ФФК, общие для всей Вселенной.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;	+	+	+
2	– элементы современной физической картины мира		+	+
3	– физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов			+
4	– эталоны физических величин и способы выражения погрешностей	+		+
	Уметь:			
5	– использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения	+	+	+
6	– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.	+	+	+
	Владеть:			
7	– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;	+		+
8	– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	+		+
	Общепрофессиональные компетенции:			
9	способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы. рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Физические основы измерений и эталоны» выполняется в соответствии с Учебным планом в 3 семестре и занимает 16 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все раздела дисциплины. В практикум входит 5 работ, по 2 ч. на работы №1-3 и по 5 ч на работы № 4-5. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физические основы измерений и эталоны»

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 балла (максимально по 20 баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Лабораторная работа 1. Оценка точности измерений температуры с помощью термопар.	2
2	1	Лабораторная работа 2. Измерение массы тела на весах различной точность. Оценка возникающих погрешностей	2
3	2	Лабораторная работа 3. Эталоны. Соотношение между единицами. Эталон длины и массы. Метод анализа размерностей	2
4	3	Лабораторная работа 4. Измерение плотности тела косвенным методом (по его объему и массе)	5
5	3	Лабораторная работа 5. Определение вязкости жидкости	5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физические основы измерений и эталонов» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 96 часов в 3 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Полнота освоения дисциплины контролируется в ходе защиты лабораторных работ. Максимальная оценка за лабораторный практикум 100 баллов.

1. Что такое физический параметр, влияющая физическая величина?
2. Какие элементарные средства измерения Вы знаете?
3. Дайте краткую характеристику применявшихся ранее и в настоящее время систем физических величин.
4. Дайте краткую характеристику физических эффектов, применяемых при измерении.
5. Фундаментальные физические постоянные в метрологических измерениях микро-, макро- и мегамир
6. Каков физический смысл температуры?
7. Поясните смысл понятия "вязкость жидкости".
8. В каких единицах измеряется вязкость?
9. Назовите характеристики качества измерений.
10. Что может выступать в качестве объектов измерения?
11. Каким принципом на квантово-механическом уровне определяются предельные точности?
12. В чем заключается принцип взаимодействия прибора и объекта измерений?
13. Что показывает наличие предельных ограничений, накладываемых природой и уровнем развития техники на точность измерения?
14. В чем заключается принцип несовершенства технологии измерения?
15. Физические принципы создания современной эталонной базы.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Рачков М.Ю. Физические основы измерений: учебное пособие для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 146 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/428043

б) дополнительная литература:

2. Жуков В.К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 414 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/414134.
3. Третьяк Л.Н. Воробьев А.Л. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 237 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/425877
4. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 44 с.
5. Полякова Л.В., Василенко О.А. Физические основы измерений: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 116 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 80);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);

При переходе на электронное образование (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) рекомендуется использовать:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, онлайн-тестирование на платформе Google, Skype, ЭИОС).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Физические основы измерения и эталоны» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного

лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения по результатам выполнения лабораторных работ. Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Физические основы измерения и эталоны» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 3 семестре. Лабораторные работы охватывают все разделы.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области статистических расчетов в контроле качества, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «Физические основы измерения и эталоны» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области основ измерений и эталонов;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 100 балла.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре за лабораторный практикум. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Физические основы измерения и эталоны» изучается в 3 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных занятий и лабораторных работ по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Физические основы измерения и эталоны» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, лекции на платформе вебинаров и видеоконференций; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки рефератов; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

• объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимо

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант − справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физические основы измерения и эталоны» проводятся в форме лекций, лабораторных и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины (общее число слайдов – 80).

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплине, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам обязательной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы Контроля и оценки
Раздел 1. Физические величины и их измерение.	*Знает*: – фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике; − эталоны физических величин и способы выражения погрешностей. *Умеет*: − использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения; − разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин. *Владеет*: – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов; – навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	Оценка за лабораторные работы №1 и №2.
Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения.	*Знает*: – фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике; − элементы современной физической картины мира *Умеет*: − использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения; − разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.	Оценка за лабораторные работы № 3

Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.	*Знает*: – фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике; – элементы современной физической картины мира; – физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов; – эталоны физических величин и способы выражения погрешностей. *Умеет*: − использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения; − разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин. *Владеет*: – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов; – навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	Оценка за лабораторные работы № 4 и №5

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Физические основы измерений и эталоны»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
ректор
(Руководитель образовательной организации)
(Подпись) А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
«05» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая химия»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Форма обучения: очная

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена д.х.н., проф., зав. кафедрой физической химии Конюховым В.Ю., к.х.н., доц., доцентом кафедры физической химии А.М. Мерецким, к.х.н., доц., доцентом кафедры физической химии А.В. Гребенником, к.х.н., доцентом кафедры физической химии Н.Г. Поповой, к.х.н., доцентом кафедры физической химии Г.М. Бондаревой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии
«25» апреля 2019 г., протокол №9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины	8
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	13
6.	Практические и лабораторные занятия	16
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	16
6.2	Лабораторные занятия	18
7.	Самостоятельная работа	19
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	20
8.1	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	20
8.2	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (***экзамен***)	24
8.3	Структура и примеры билетов для ***экзамена***	26
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
9.1	Рекомендуемая литература	28
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	28
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	29
10.	Методические указания для обучающихся	30
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	30
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	30
11.	Методические указания для преподавателей	30
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	30
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	32
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	33
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	35
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	35
13.2	Учебно-наглядные пособия	35
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	35
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	36
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	36
14.	Требования к оценке качества освоения программы	37
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	42

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Физической химии*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2 семестров.

Дисциплина «***Физическая химия***» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (***Б1. В.16***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области высшей математики, физики, общей и неорганической, органической химии.

Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

З**адача дисциплины** – показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии; выработать у студентов навыки применения полученных знаний к предсказанию принципиальной возможности, направления, скорости и конечного результата химических процессов; дать представления о современных экспериментальных методах исследования физико-химических процессов.

Дисциплина «***Физическая химия***» преподается в 4 и 5 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговый контроль проводится в форме экзамена.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Физическая химия***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01 Метрология и стандартизация***, профиль подготовки – «***Стандартизация и сертификация***» направлено на приобретение следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных компетенций (ПК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;

- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	252	**2**	72	**5**	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	96	**0,89**	32	**1,78**	64
Лекции	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	-	-	0,89	32
Самостоятельная работа	**3,33**	**119,8**	**1,11**	**39,8**	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа		-	1,11	-	2,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8		39,8		40
Подготовка к лабораторным работам		40		-		40
Виды контроля:						
Экзамен	**1**	**36,2**	**-**	**0,2**	**1**	**36**
Зачет			**-**	**-**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,6	-	0,2	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	189	**2**	54	**5**	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	72	**0,89**	24	**1,78**	48
Лекции	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	-	-	0,89	24
Самостоятельная работа	**3,33**	**119,8**	**1,11**	**29,85**	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа		-	1,11	-	2,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,85		29,85		30
Подготовка к лабораторным работам		30		-		30
Виды контроля:						
Экзамен	**1**	**27,15**	**-**	**0,15**	**1**	**27**
Зачет			**-**	**-**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,45	-	0,15	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Химическая термодинамика**	***35***	***8***	***8***	-	***19***
1.1	Первый закон термодинамики	*14*	*3*	*3*	-	*8*
1.2	Второй закон термодинамики	*9*	*2*	*2*	-	*5*
1.3	Химическое равновесие	*12*	*3*	*3*	-	*6*
2.	**Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах**	***8***	***2***	***2***	-	***4***
2.1	Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем	*4*	*1*	*1*	-	*2*
2.2	Определение термодинамических функций процесса фазового перехода	*4*	*1*	*1*	-	*2*
3.	**Раздел 3. Термодинамическая теория растворов**	***14***	***3***	***3***	-	***8***
3.1	Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины	*4*	*1*	*1*	-	*2*
3.2	Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов	*5*	*1*	*1*	-	*3*
3.3	Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе	*5*	*1*	*1*	-	*3*
4.	**Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах**	***14,8***	***3***	***3***	-	***8,8***
4.1	Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах	*9*	*2*	*2*	-	*5*
4.2	Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах	*5,8*	*1*	*1*	-	*3,8*
5.	**Растворы электролитов**	***44***	***6***	***6***	***10***	***22***
5.2	Растворы электролитов в статических условиях	*12*	*3*	*3*	-	*6*
5.3	Растворы электролитов в динамических условиях	*32*	*3*	*3*	*10*	*16*
6.	**Электрохимические системы (цепи)**	***42***	***4***	***4***	***10***	***24***
6.1	ЭДС и электродные потенциалы	*21*	*2*	*2*	*5*	*12*
6.2	Гальванические элементы	*21*	*2*	*2*	*5*	*12*
7.	**Химическая кинетика**	***58***	***6***	***6***	***12***	***34***
7.1	Формальная кинетика	*34*	*4*	*4*	*6*	*20*

7.2	Влияние температуры на скорость реакции	*24*	*2*	*2*	*6*	*14*
	ИТОГО	**215,8**	**32**	**32**	**32**	**119,8**
	Экзамен	**36**				
	Зачет	**0,2**				
	ИТОГО	**252**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

4 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_P и C_V идеального газа. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания

химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x, K_c, K_n, K_P), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Смещение химического равновесия при изменении общего давления (T = const) и при добавлении в систему инертного газа (T = const, P = const).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Уравнение Клапейрона. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Термодинамические функции смешения.

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

<u>5 семестр</u>

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между

ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша).

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Уравнение Нернста, выражающее зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций.

Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции.

7.2. Влияние температуры на скорость химической реакции

Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса	+	+	+	+	+	+	+
2	– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия	+						+
3	– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора			+	+	+		
4	– теорию гальванических явлений						+	
5	– теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов							+
6	– основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора							
	Уметь:							

7	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+
8	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта	+						+
9	– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов	+	+	+	+	+	+	+
10	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций							+
	Владеть:							
11	– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач	+	+	+	+	+	+	+
12	– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса	+	+				+	
13	– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов	+	+	+	+			

14	– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции							+
15	– навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции						+	
16	– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции	+						+
	Общекультурные компетенции:							
17	– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	+	+	+	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:							
18	– способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (по 16 акад. ч. в семестре).

4 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

Практическое занятие 1 (2 ч). Идеальные газы, уравнение состояния идеальных газов. Газовая постоянная. Расчеты по уравнению Менделеева-Клапейрона. Математическое выражение I закона термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Расчет работы расширения в изобарном, изотермическом, адиабатном процессах. Графическая интерпретация работы расширения. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа.

Практическое занятие 2 (2 ч). Закон Гесса и следствия из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций при V=const и P=const и теплоты фазовых превращений при T=298K с помощью таблиц стандартных термодинамических величин. Определение теплоты образования вещества по данным о его теплоте сгорания.

Практическое занятие 3 (2 ч). Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии индивидуальных веществ в различных процессах. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при заданной температуре. Энергия Гиббса (G). Энергия Гельмгольца (A). Изменение функций G и A в различных процессах с участием индивидуальных веществ. Расчет ΔG^0_{298} и ΔA^0_{298} для химических процессов.

Практическое занятие 4 (2 ч). Расчет эмпирической константы химического равновесия из экспериментальных данных о равновесных давлениях и концентрациях реагентов. Взаимосвязь констант равновесия K_p, K_c, K_x и K_a химических реакций с участием идеальных газов. Влияние давления и примеси инертного газа на смещение химического равновесия. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции при *P*=const, *T*=const на основании уравнения изотермы Вант-Гоффа. Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнение изобары Вант-Гоффа.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

Практическое занятие 5 (2 ч). Диаграмма фазового равновесия однокомпонентной системы (диаграмма с тройной точкой). Правило фаз Гиббса. Определение числа степеней свободы в заданной фазовой области. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Расчет давления насыщенного пара и теплоты испарения (возгонки) при заданной температуре на основании справочных данных о температурах кипения (возгонки) веществ при давлении ниже атмосферного. Расчет температуры плавления вещества при заданном внешнем давлении (в приближении линейной зависимости температуры плавления от давления).

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

Практическое занятие 6 (3 ч). Определение парциальных молярных величин компонентов раствора из экспериментальных зависимостей экстенсивного свойства раствора от концентрации. Использование уравнения Гиббса-Дюгема для нахождения

интегрального свойства раствора. Расчет изменения объема, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса при образовании бинарного идеального раствора. Закон Рауля.

Вычисление относительного понижения давления пара растворителя, повышения температуры начала кипения, понижения температуры начала отвердевания, осмотического давления для разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе при данной концентрации раствора. Расчеты молярной массы и степени диссоциации (ассоциации) нелетучего растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

Практическое занятие 7 (3 ч). Диаграммы кипения. Правило фаз Гиббса, расчет числа степеней свободы в заданной фазовой области. Правило рычага, его применение для определения количества равновесных фаз.

Диаграммы плавкости изоморфно и неизоморфно кристаллизующихся веществ с одной эвтектикой. Применение правила рычага для нахождения количества равновесных твердой и жидкой фаз. Применение правила фаз Гиббса к анализу диаграмм плавкости.

5 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

Практическое занятие 1 (2 ч). Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Определение степени диссоциации на основании величины константы диссоциации. Расчет для растворов сильных и слабых электролитов.

Практическое занятие 2 (2 ч). Термодинамическое описание свойств растворов сильных электролитов. Связь активности электролита со средними ионными активностями и средними ионными коэффициентами активности. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Расчет активностей, средних ионных активностей и средних ионных коэффициентов активности. Определение pH растворов сильных электролитов. Произведение растворимости. Расчет растворимости малорастворимых солей.

Практическое занятие 3 (2 ч). Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость электропроводности от концентрации и разведения. Закон независимого движения ионов. Расчет электропроводности растворов электролитов при бесконечном разведении на основании значений предельных молярных электрических проводимостей ионов и из экспериментальных данных по электропроводности растворов различной концентрации.

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

Практическое занятие 4 (2 ч). Условная запись электрода, гальванического элемента. Правильно разомкнутый гальванический элемент. Определение знаков электродов гальванического элемента и направления протекания электродного процесса. Запись уравнения реакции, протекающей в гальваническом элементе, определение ее направления.

Практическое занятие 5 (2 ч). Уравнение Нернста для различных электродов и гальванического элемента. Расчет ЭДС химических и концентрационных гальванических элементов. Определение констант равновесия, термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.

Раздел 7. Химическая кинетика

Практическое занятие 6-7 (4 ч). Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность и порядок. Основной постулат химической кинетики, константа скорости реакции. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений для необратимых реакций первого, второго, третьего и нулевого порядков. Определение порядка реакции, константы скорости и времени полупревращения на основе данных кинетических измерений. Расчет глубины протекания реакции к указанному моменту времени.

Практическое занятие 8 (2 ч). Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Вычисление температурного коэффициента Вант-Гоффа. Расчет констант скорости и времени полупревращения при различных температурах. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине выполняется в соответствии с учебным планом в 5 семестре и занимает 32 акад. часа. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит 6 работ, примерно по 5 ч. на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физическая химия», а также дает знания о практическом применении основных законов физической химии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 9 баллов (максимально по 1,5 балла за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины (модули)	**Наименование лабораторных работ**
1	1	Определение химического равновесия в гетерогенных системах (исследование карбонатов)
2	2	Определение давления насыщенного пара индивидуальных жидкостей динамическим методом (методом точек кипения)
3	3	Определение молярной массы растворенного вещества методом криоскопии
4	4	Изучение равновесия «жидкость-пар» в двухкомпонентных системах
5	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов слабых электролитов от концентрации

6	7	Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Физическая химия***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 119,8 ч . Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (4 семестр) и зачета (5 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 4 семестре и 3 контрольных работы в 5 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в 4 семестре составляет 60 баллов, в пятом семестре – 51 балл.

Первая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: первое и второе начало термодинамики.

Вторая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: химическое равновесие и фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Третья контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: растворы неэлектролитов, коллигативные свойства растворов.

Четвертая контрольная работа (первая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: растворы электролитов.

Пятая контрольная работа (вторая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: электрохимические системы (цепи).

Шестая контрольная работа (третья в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: формальная кинетика.

Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	4	4	20

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.

2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м^3. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?

3. Температурная зависимость теплоты образования UPb_3 по реакции:
$U_{(тв)} + 3Pb_{(ж)} = UPb_{3(тв)}$ выражается уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3$$

Рассчитайте $\Delta_r C_p^\circ$ для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г CO при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции $C_4H_{10} = C_4H_6 + 2H_2$, протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.

Пример задания по контрольной работе №2

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	4	4	20

1.Какие факторы влияют на константы равновесия K_p и K_c, если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехокиси азота протекает по уравнению: $N_2O_4 = 2NO_2$. При 298 К и $P = 1{,}0 \cdot 10^5$ Па N_2O_4 диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении $0{,}5 \cdot 10^5$ Па.

3. Определите направление протекания реакции $CH_4 + H_2O_{(г)} = CO + 3H_2$ при 1000 К:

а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов:

$P(CH_4) = 0{,}203$ атм, $P(H_2O) = 1{,}013$ атм,

$P(CO) = 10{,}13$ атм, $P(H_2) = 2{,}026$ атм.

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении $1{,}01 \cdot 10^5$ Па в точке плавления (−38,87 °С) жидкая ртуть имеет плотность 13,69 г/см^3, а твердая – 14,19 г/см^3. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении $3 \cdot 10^8$ Па, если удельная теплота плавления равна 9,74 Дж/г.

6. Давление насыщенного пара над H_2SO_4 при 178 °С равно 666 Па, а при 211,5 °С – 2666 Па. Чему равно давление насыщенного пара над серной кислотой при 300 °С?

Пример задания по контрольной работе №3

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	5	5	5	5	20

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора: $P_i = P_i^\circ x_i$;

б) объем смешения $\Delta V_{см} = 0$;

в) энтропия смешения $\Delta S_{см} = 0$;

г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{см} = 0$;

д) теплота смешения $\Delta H_{см} = 0$.

3. Температура плавления фенола равна 40°С. Раствор, содержащий 0,172 *г* ацетанилида (C_8H_9ON) в 12,54 *г* фенола, отвердевает при 39,25°С. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, мольная доля кремния в котором равна 0,3, выделилось 28700 Дж теплоты. Парциальная молярная теплота растворения марганца

в растворе этого состава равна −3770 Дж/моль. Рассчитайте парциальную молярную теплоту растворения кремния в этом растворе.

Пример задания по контрольной работе №4

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3,5	3,5	16

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости $BaSO_4$ рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 М Na_2SO_4 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $ZnCl_2$ с моляльностью 3,0 при температуре 25°С вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы 0,1М уксусной кислоты и 0,05М гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?).

Пример задания по контрольной работе №5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3,5	3,5	16

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?

2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.

$$\mathrm{Pt}\,|\,\mathrm{Hg\text{-}Zn}_{(\text{амальгама})}\,|\;\;\mathrm{ZnSO_4}\;\;|\,\mathrm{Zn\text{-}Hg}_{(\text{амальгама})}|\;\mathrm{Pt}$$

$$a_1 \qquad\qquad\qquad\qquad a_2$$

3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgBr.

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 *К*, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl | AgCl | Ag	0,005	$ZnSO_4$ | Zn	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при T = 298 K самопроизвольно протекает реакция $Pb + Hg_2Cl_2 = PbCl_2 + 2Hg$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a, реакции.

Пример задания по контрольной работе №6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	3	3	4	4,5	4,5	19

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.

2. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$? Как зависит высота максимума кривой $c_B = f(\tau)$ от отношения констант k_2/k_1?

3. Для некоторой реакции получены следующие экспериментальные данные:

c_0, *моль/л*	0,02	0,04	0,06	0,08
$\tau_{1/2}$, *мин*	6,3	6,3	6,3	6,3

Можно ли сделать вывод о порядке данной реакции?

4. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550 ^0C константа скорости реакции равна $2{,}5 \cdot 10^{-5} c^{-1}$, а при 630 ^0C - $141{,}5 \cdot 10^{-5} c^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.

5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и , взаимодействующих по уравнению $H_2O_2 + HCHO = HCOOH + H_2O$ через 20 *мин.* Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – *экзамен*)

Максимальное количество баллов за ***экзамен*** – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (*экзамена*)

5 семестр

1. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
2. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности. В каких опытах подтверждается наличие или отсутствие этих эффектов торможения?
3. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
4. Ионная сила раствора. Влияние посторонних электролитов на средний ионный коэффициент активности данного сильного электролита. Правило ионной силы раствора Льюиса-Рендала, область его применимости.
5. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения.
6. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.
7. Растворы слабых электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1.
8. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов. Зависимость электропроводности растворов слабых электролитов от концентрации.
9. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации и природы растворителя.
10. Приведите аналитические выражения двух законов Кольрауша: уравнения квадратного корня, $\Lambda = f\left(\sqrt{c}\right)$, и закона независимого движения ионов. Для каких электролитов (слабых или сильных) и при каких условиях справедливы эти выражения?
11. Классификация гальванических элементов. Химические гальванические элементы, понятие и примеры.
12. Нормальный элемент Вестона: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста, области его применения.
13. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.

14. Зависимость ЭДС от активностей участников электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Вывод и анализ уравнения Нернста.
15. Элемент Даниэля-Якоби: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста.
16. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
17. Классификация электродов. Газовые электроды определение, примеры. Вывод и анализ уравнений, выражающих зависимость потенциала водородного и хлорного электродов от активности ионов и давления газа. Схема и область применения водородного электрода.
18. Классификация электродов. Электроды второго рода, определение примеры. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста для выбранного электрода.
19. Влияние концентрации потенциалопределяющих ионов, pH и ионной силы раствора на потенциал электрода. Каломельный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
20. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды: определение, примеры, электродные полуреакции. Вывод и анализ уравнения Нернста для электродов данного типа.
21. Хингидронный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
22. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 0-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
23. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
24. Необратимые гомогенные реакции 2-го порядка с равными начальными концентрациями реагентов. Вывод интегральной формы кинетического уравнения. Кинетическая кривая, уравнение кинетической кривой. Приведите дифференциальную и интегральную формы (без вывода) кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка «A + B → продукты», протекающей при постоянных температуре и объеме, если концентрации реагирующих веществ A и B в момент начала реакции не равны друг другу.
25. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 3-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
26. Параллельные реакции первого порядка. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка A → B, A → D с константами скорости k_1 и k_2 соответственно. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих

параллельных реакций. Как меняется соотношение между концентрациями продуктов реакции по мере ее протекания.

27. Принцип независимости протекания элементарных реакций. Обратимые реакции первого порядка, система дифференциальных уравнений, описывающих скорости элементарных стадий и процесса в целом. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих реакций. Возможные виды кинетических кривых для исходного вещества и продукта реакции в зависимости от соотношения констант скорости прямой и обратной реакций.
28. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
29. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации и предэкспоненциального множителя. Получите выражение, устанавливающее связь коэффициента Вант-Гоффа с эффективной энергией активации химической реакции.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для *экзамена*

Экзамен по дисциплине «***Физическая химия***» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 5, 6 и 7 учебной программы дисциплины.

Билет для ***экзамена*** в состоит из 4 вопросов, относящихся к 5, 6 и 7 разделам дисциплины. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки 10 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий – 10 баллов, четвертый вопросы – 10 баллов.

Пример билета для ***экзамена в 5 семестре***:

«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии _____ *В.Ю. Конюхов* (Подпись) «___» _____ 20__г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра физической химии** **27.03.01 Стандартизация и метрология**
Билет № 1 **1.** Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов. **2.** Химические гальванические элементы. Приведите пример гальванического	

элемента, составленного из электродов первого и второго рода, (электрохимическая цепь без жидкостных границ - «без переноса»). Запишите уравнения электродных полуреакций и уравнение химической реакции, самопроизвольно протекающей при включении данного гальванического элемента во внешнюю цепь.

3. Интегральные методы нахождения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?

4. Задача.

Для реакции $CH_2(COOH)_{2\ (г)} = CH_3COOH_{\ (г)} + CO_{2\ (г)}$ опытным путем определены константы скорости при $153{,}6^0C$ и $133{,}6^0C$, которые оказались равными, соответственно, 0,001083 и $0{,}000160 c^{-1}$. Рассчитайте энергию активации реакции.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014. 660 с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула: Гриф и Компания, 2011. 1030 с.
3. Мерецкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. М:
4. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 126 с.
5. Мерецкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2011. 179 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Ред. А.А. Равдель, Ред. А.М. Пономарева. - 9-е изд. - СПб.: Специальная литература, 1999. - 232 с.
7. Кудряшов, И. В. Сборник примеров и задач по физической химии [Текст] : учебное пособие для хим.-технолог. спец-тей вузов / И.В. Кудряшов , Г.С. Каретников. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 527 с.
8. Практикум по физической химии: учебное пособие для студ. хим.-технолог. спец-тей вузов / Г. С. Каретников [и др.]; ред.: И. В. Кудряшов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. - 495 с.

Б) Дополнительная литература :

1. Мерецкий А.М. Физическая химия. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 30 с.
2. Герасимов Я.И., Древинг В.П. и др. Курс физической химии. М.: Химия. 1969, т.1, 624 с.; 1973, т. 2, 623 с.
3. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия. М.: Химия, 1993. 464 с.
4. Вишняков А.В. Начальный курс физической химии. Химическая термодинамика. М.:МХТИ им. Д.И.Менделеева 2001. 157 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2009. 479 с.
6. Кизим, Н. Ф. Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы: учебное пособие / Н. Ф. Кизим. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 272 с.
7. Электрохимия, кинетика и катализ. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / сост. А. М. Мерецкий. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 29 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
   https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoj-himii/
2. Журнал «Химическая физика»
   http://j.chph.ru
3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»
   http://sciencejournals.ru/journal/toht/

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
  http://www.sciencedirect.com.
- Журнал SCIENCE
  http://www.science.com
- Российская научная электронная библиотека
  http://www.elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации 32 интерактивных лекций.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 20.04.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.04.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.04.2019).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

– электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
– корпоративная электронная почта;
– https://etutorium.ru/ – LMS eTutorium;
– https://zoom.us/ – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Физическая химия***» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2, 3 и 4 происходит в 4 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных работ и завершается итоговым контролем в форме ***зачета.***

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 5, 6, и 7 происходит в 5 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных и шести лабораторных работ и завершается итоговым контролем в форме ***экзамена***. Максимальная оценка ***экзамена*** составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Физическая химия»*** изучается в 4 и 5 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Студентам читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физическая химия», является формирование у студентов компетенций, связанных с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ. При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При подготовке к очередной лабораторной работе следует сначала проработать теоретическое введение и описание лабораторной работы в соответствующей главе учебного пособия. Затем ознакомиться с контрольными вопросами, которые относятся к данной лабораторной работе.

По результатам подготовки к очередной лабораторной работе в лабораторном журнале должны быть зафиксированы:

- Номер лабораторной работы;
- Название лабораторной работы;
- Цель лабораторной работы;
- Краткий конспект теории;
- Ход выполнения работы.

Общая сумма баллов за практикум определяется исходя из установленного количества лабораторных работ по маршруту в семестре. Обычно максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу составляет 1,5 балла.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по физической химии, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами

Общая сумма баллов в 5 семестре определяется исходя из суммарной оценки за контрольные и лабораторные работы и оценки, полученной на итоговом зачете.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается; и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/. Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 с «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.	

		Сумма договора – 642 083-68 **с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 с «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Физическая химия***» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная традиционной учебной доской и/или электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Учебные лаборатория физико-химических методов анализа, лаборатория электрохимии, лаборатория спектрохимии, лаборатория термохимии и лаборатория кинетики оснащены необходимой лабораторной мебелью и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы): термостаты, плитки электрические, поляриметры, дифрактометр, эбуллиоскоп, криостаты, кондуктометры, pH-метры, бани водяные с подогревом, фотоколориметры, термометры термометры Бекмана, магнитные мешалки, стабилизатор напряжения, вольтметры, весы электронные, насосы вакуумные, манометр ртутный. pH-метр –милливольтметр pH-420, аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», весы порционные AND HT-500, ионометр И-510, комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и детектором по теплопроводности «Хроматэк-Кристалл 5000», мешалка лабораторная верхнеприводная STEGLER MB-6, мешалка магнитная STEGLER YS подогревом, мешалка магнитная Таглер ММ - 135 бе– подогрева TAGLER, одноступенчатый вакуумный насос STEGLER 2VP-2, спектрофотометр однолучевой СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевого СФ-102 с разделением светового потока сканирующий, столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) HB-150 STEGLER, сушилка для пробирок (тип 2) 0362B (полипропилен) STEGLER, титратор потенциометрический автоматический АТП-02, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202 ОАО «Смоленское СКТБ СПУ».

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Гос. контракт 171ЭА/2011 от 02.11.2011	1	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Home Basic	Контракт № 70-73ЭА/2014 от 14.11.2014 Тов. накладная №132 от 19.12.2014 Акт приема-передачи от 19.12.2014	1	Бессрочная
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
4	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химическая термодинамика	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за ***зачет в 4 семестре***
Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. *Умеет*:	Оценка за контрольную работу №2

	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за ***зачет в 4 семестре***
Раздел 3. Термодинамическая теория растворов	*Знает:* − основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; − термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. *Умеет*: − применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; − проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* − комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; − знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за ***зачет в 4 семестре***

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	*Знает:* − основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. − термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. *Умеет*: − применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; − проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* − комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; − знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за ***зачет в 4 семестре***
Раздел 5. Растворы электролитов	*Знает:* − основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; − термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. *Умеет*: − применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; − проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* − комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач.	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за ***экзамен в 5 семестре***

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)	*Знает:* − основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; − теорию гальванических явлений. *Умеет*: − применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; − проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* − комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; − навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; − навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции.	Оценка за контрольную работу №5 Оценка за ***экзамен в 5 семестре***
Раздел 7. Химическая кинетика	*Знает:* − основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; − пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; − теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов. *Умеет*: − применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;	Оценка за контрольные работы №6 Оценка за ***экзамен в 5 семестре***

	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции; – знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«***Физическая химия***»
основной образовательной программы
27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль «Стандартизация и сертификация»»
Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019 г.
2	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
4	Изменение в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора № 163-А от «16» марта 2020 г. «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А. Г. Мажуга
05 _____ 2019г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ»

(Б1.Б.17)

Направление подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология»

Профиль программы - «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: Бакалавр

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии.

Разработчик программы – старший преподаватель кафедры В.В. Трунин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.

«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы. 5
4. Содержание дисциплины. 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические занятия и лабораторные занятия 9
6.1. Практические занятия 9
6.2. Лабораторные занятия 9
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 10
8.2. Примерные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины 10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины. 12
9.1. Рекомендуемая литература. 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины. 13
10. Методические указания для обучающихся 14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11. Методические указания для преподавателей 14
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 15
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 20
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 20
13.2. Учебно-наглядные пособия 20
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 20
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 21
14. Требования к оценке качества освоения программы 21
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.Б.17). Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Физика», «Прикладная механика», «Инженерная графика», «Физические основы измерений».

Цель дисциплины - получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области взаимозаменяемости, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

Задача дисциплины:

- изучение теоретических основ взаимозаменяемости, практических знаний.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

• изучения теоретических основ взаимозаменяемости и нормирования точности на лекциях и практических занятиях

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» читается в 7 семестре. Форма итогового контроля - зачет. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями (ОПК)*:

• способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

После изучения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» студент должен:

знать

- понятие о взаимозаменяемости и ее видах,
- понятие о точности деталей, узлов и механизмов,
- понятие о допусках и посадках,
- виды сопряжений в технике,
- размерные цепи и методы их расчета,

- единую систему нормирования и стандартизации показателей точности,
- нормирование отклонений формы и расположения поверхностей,
- нормирование микронеровностей поверхностей деталей;

уметь:

- составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала,
- определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей,
- пользоваться штангенциркулем и микрометром,
- по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали,
- рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.

владеть:

- Навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	*1,67*	*0,2*	*1,67*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*59,8*		*59,8*
Виды контроля:	**зачет**			

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**

Контактная самостоятельная работа	*1,67*	*0,15*	*1,67*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*44,85*		*44,85*
Виды контроля:	**зачет**			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа
1	**Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки**	**38**	**8**	**12**	**18**
1.1.	Точность узлов деталей и механизмов Отклонения, допуски.	13	3	4	6
1.2	Виды сопряжений в технике. Расчет и выбор посадок	12	2	4	6
1.3	Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.	13	3	4	6
2	**Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей**	**27**	**3**	**6**	**18**
2.1	Классификация отклонений геометрических параметров деталей.	9	1	2	6
2.2	Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей.	9	1	2	6
2.3	Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.	9	1	2	6
3	**Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей**	**23**	**3**	**6**	**14**
3.1	Шероховатость и параметры для ее оценки	12	2	3	7
3.2	Волнистость и параметры, оценивающие волнистость	11	1	3	7
4	**Раздел 4. Размерные цепи**	**20**	**2**	**8**	**10**
4.1	Характеристика методов решения цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.	20	2	8	10
	Всего часов	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размере номинальные, действительные, предельные размеры. Допуск на размер. Понятие о погрешности измерений. Виды сопряжений в технике. Соединение деталей. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Зазоры и натяги в соединениях. Посадки и их характеристики. Расчет и выбор посадок. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. Единые принципы построения системы допусков и посадок. Система отверстия и вала. Квалитеты точности и область их применения. Основные отклонения, используемые для образования различных посадок. Предпочтительные поля допусков и посадок. Условные обозначения полей допусков на чертежах.

Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей

Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей

Шероховатость поверхностей и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Выбор и нанесение обозначений шероховатости поверхности на чертежах изделий. Волнистость поверхности, ее нормирование и обозначение на чертежах.

Раздел 4. Размерные цепи

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	понятие о взаимозаменяемости и ее видах	+			

2	понятие о точности деталей, узлов и механизмов	+			
3	понятие о допусках и посадках	+	+		
4	виды сопряжений в технике	+	+		
5	размерные цепи и методы их расчета				+
6	единую систему нормирования и стандартизации показателей точности	+			
7	нормирование отклонений формы и расположения поверхностей		+		
8	нормирование микронеровностей поверхностей деталей			+	
	Уметь:				
9	составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала	+			
10	определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей	+			
11	пользоваться штангенциркулем и микрометром	+			
12	по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали		+		
13	рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.	+			
	Владеть:				
14	Навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:				
16	Владеет способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой	+	+	+	+

	инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)				

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (32 акад. ч в 7 сем., разделы 1, 2, 3 и 4).

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1	Точность деталей, узлов и механизмов	5
2	1.2	Виды сопряжений в технике	5
3	1.3	Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.	5
4	2.1	Классификация отклонений геометрических параметров деталей.	5
5	3.1	Нормирование микронеровностей поверхности деталей	6
6	4.1	Расчет кинематических цепей	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч. в 7 семестре

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– подготовка реферата по индивидуально заданной проблеме дисциплины.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем:

1. Влияние отклонений формы поверхностей на размер деталей.
2. Влияние взаимного расположения поверхностей на размер деталей.
3. Деталь, как совокупность точных объемов, имеющих различные поверхности.
4. Принцип прилегающих прямых при нормировании отклонений форм деталей
5. Основы принципа прилегающих поверхностей при оценке отклонений форм деталей.
6. Принцип прилегающих поверхностей и профилей при оценке взаимного расположения поверхностей деталей.
7. Определения прилегающих плоскостей, окружностей, цилиндров и отклонения от них.
8. Отклонения от цилиндричности для систем отверстие-вал.
9. Частные случаи отклонения форм деталей от цилиндричности.
10. Отклонение от плоскостности и их частные случаи.

8.2. Примерные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3-и контрольных работы и один реферат. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет по 20 баллов за каждую, 20 баллов за реферат и 40 баллов за контрольную работу 3.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Перечислить точности четырех геометрических параметров элементов деталей в машиностроении.
2. Классификация поверхностей в машиностроении.
3. Классификация размеров в машиностроении и их определение.
4. Назвать основные причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей.
5. Показать графическое обозначение отклонений размеров допусков и других параметров точности.
6. Дать определение посадок трех видов.
7. Дать определение допуска на посадку. Что такое основная деталь.
8. Дать определение посадки в системе вала и показать это графически.
9. Определение посадки в системе отверстие и ее геометрическое изображение.
10. Обозначение на чертеже основных отклонений квалитета, преимущества отклонения в той или другой системе.

Раздел 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Система нормирования отклонений формы. Основные понятия и определения.
2. Отклонение от цилиндричности.
3. Отклонение от плоскости.
4. Нормирование расположения поверхностей деталей.
5. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.
6. Прилегающая плоскость.
7. Прилегающая прямая.
8. Прилегающий цилиндр.
9. Отклонение от овальности.
10. Частный случай отклонения от овальности.

Раздел 1 - 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Перечислить точности четырех геометрических параметров элементов деталей в машиностроении.
2. Классификация поверхностей в машиностроении.
3. Классификация размеров в машиностроении и их определение.
4. Назвать основные причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей.
5. Дать определение допуска на посадку. Что такое основная деталь.
6. Дать определение посадки в системе вала и показать это графически.

7. Определение посадки в системе отверстие и ее геометрическое изображение.
8. Обозначение на чертеже основных отклонений квалитета, преимущества отклонения в той или другой системе.
9. По обозначениям на чертеже дать характеристику соединения, указать систему соединения, указать точность изготовления детали ссылаясь на указанный квалитет.
10. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Леонов О.А., Вергазова Ю.Г. Взаимозаменяемость: учебник. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 208 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/106876
2. Третьяк Л.Н., Вольнов А.С. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 362 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/424027

Б) Дополнительная литература:

2. Макаров Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении. – М.: Высшая школа, 2001. -135с.
3. Метрология, стандартизация, сертификация / Под. ред. Ягелло О.И. – М.: РГУНиГ. 2007 -183с.
4. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. – М.: Юнити-Дана, 2006. – 671с
5. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и техническое измерение. Уч. Пос. – М.: Высшая школа. 2000. -510с.
6. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и техническое измерение в машиностроении. – М.: Высшая школа. 1993. – 267с.
7. Мягков В.Д. и др. Допуски и посадки. Справочник в 2х частях. – Л.: Машиностроение. 1983. – ч. 1 – 543 с., ч. 2 -448с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) www.gost.ru.

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780

– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, онлайн-тестирование на платформе Google, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Дисциплина изучается в 7-ом семестре. Формы итогового контроля: зачет в 7-ом семестре. Контроль текущей успеваемости и итоговый контроль знаний проводятся в соответствии с принятой в РХТУ им. Д.И.Менделеева рейтинговой системой оценки качества учебной работы студентов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина читается в 7-м семестре и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

Для своевременной подготовки студентов к практическим занятиям преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Тематические вопросы и задания, включаемые в зачет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также

включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Аудитория с учебной мебелью; Компьютерный класс; Копировальный аппарат

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки	Знает: – понятие о взаимозаменяемости и ее видах; – понятие о точности деталей, узлов и механизмов; – понятие о допусках и посадках; виды сопряжений в технике; – единую систему нормирования и стандартизации показателей точности. Умеет: – составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала; – определять действительные и предельные размеры, допуск размера и	Оценка за контрольная работа №1, №3, реферат

	дать заключение о годности деталей; – пользоваться штангенциркулем и микрометром; – рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации. Владеет: – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	
Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	Знает: – понятие о допусках и посадках; виды сопряжений в технике; – нормирование отклонений формы и расположения поверхностей. Умеет: – по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали Владеет: – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	Оценка за контрольная работа №1, №3, реферат
Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	Знает: – нормирование микронеровностей поверхностей деталей Владеет: – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	Оценка за контрольная работа №2, №3, реферат
Раздел 4. Размерные цепи	Знает: – размерные цепи и методы их расчета Владеет: – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	Оценка за контрольная работа №2, №3, реферат

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Взаимозаменяемость и нормирование точности»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г. Мажуга
05 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений и контроля»
(Б1.Б.18)

Направление подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 8
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 9
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой) 12
8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (5 семестр). 13
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 13
9.1. Рекомендуемая литература 13
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 16
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 17
10. Методические указания для обучающихся 18
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11. Методические указания для преподавателей 18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 19
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 20
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 24
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 24
13.2. Учебно-наглядные пособия 24
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 24
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 25
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 25
14. Требования к оценке качества освоения программы 25
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» относится к базовой части дисциплин учебного плана Б1.Б.18. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: физики, математики, химии, электротехники и промышленной электроники, физических основ измерений и эталонов.

Цель дисциплины – изучение современных принципов, методов и средств измерения физических величин и контроля.

З**адача дисциплины** – формирование у обучающегося системного представления о средствах измерений и испытаний и методологии их использования в обеспечении качества продукции.

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– терминологию изучаемой дисциплины, классификации методов и средств измерений по основным признакам;

– принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;

– информационное и техническое обеспечение.

Уметь:

– на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;

– планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения.

Владеть:

– навыками работы с современными средствами измерений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 5	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**3,67**	**132**	**3,67**	**132**
Контактная самостоятельная работа	*3,67*	*0,2*	*3,67*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*131,8*		*131,8*
Виды контроля:	**Зачет с оценкой**			

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 5	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**3,67**	**99**	**3,67**	**99**
Контактная самостоятельная работа	*3,67*	*0,15*	*3,67*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*98,85*		*98,85*
Виды контроля:	**Зачет с оценкой**			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений.**	**54**	**6**	**14**	**34**
1.1	Введение	7	1	2	4
1.2	Классификация измерений. Методы измерения и контроля	23	2	6	15
1.3	Средства измерений. Требования к средствам измерений.	24	3	6	15
2	**Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов.**	**96**	**8**	**16**	**72**
2.1	Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел	24	2	4	18
2.2	Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества.	24	2	4	18
2.3	Методы и средства измерения температуры, хим. состава и свойств веществ	24	2	4	18
2.4	Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги	24	2	4	18
3	**Раздел 3. Проблемы и перспективы развития методов и средств измерений**.	**30**	**2**	**2**	**26**
3.1	Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений.	30	2	2	26
	ИТОГО	**180**	**16**	**32**	**132**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Многообразие измерительных задач. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Разновидности измерении: органолептические, эвристические, инструментальные и автоматические.

1.2. Классификация измерений. Методы измерения и контроля

Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные цифровые сигналы. Непрерывные, импульсные, детерминированные, квазидерминированные, случайные сигналы. Помехи: сосредоточенные, импульсные, внутренние и внешние.

Классификация средств измерений по видам измерений.

Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений.

Пассивный и активный контроль. Методы неразрушающего контроля.

1.3. Средства измерений. Требования к средствам измерений.

Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи. Классификация основных типов первичных преобразователей. ЦАП и АЦП. Измерительные установки и измерительные системы. Метрологические показатели средств измерений и контроля.

Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов

2.1. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел.

Основные понятия. Средства измерения линейных и угловых величин. Меры длины: штриховые, концевые. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты.

Классификация средств измерения плотности. Измерительные преобразователи плотности. Поплавковые преобразователи плотности. Весоизмерительные плотномеры. Гидростатические и гидродинамические плотномеры. Ультразвуковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

2.2. Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества.

Основные методы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Манометры и дифманометры.

Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества. Расходомеры переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры переменного уровня. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий.

2.3. Методы и средства измерения температуры, химического состава и свойств веществ.

Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Пирометры излучения.

Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств. Электрохимические потенциометрические и кондуктометрические преобразователи. Оптические измерительные преобразователи. Измерения состава газов. Газоанализаторы. Анализаторы химического состава веществ и материалов. Хроматографы.

2.4. Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги

Основные понятия. Классификация измерения вязкости. Капиллярный вискозиметр. Шариковые вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры. Акустические вискозиметры.

Основные понятия. Методы измерения влажности и устройства. Измерительные преобразователи влажности газов. Сорбционно-электролитические преобразователи. Сорбционно-кулонометрические преобразователи. Методы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

Раздел 3. Проблемы и перспективы развития методов и средств измерений

3.1. Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений.

Современные проблемы методов и средств измерения. Основные направления развития средств измерения. Применение вычислительной техники в средствах измерений. Помехозащищенность измерительных сигналов

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	терминологию изучаемой дисциплины, классификации методов и средств измерений по основным признакам	+		
2	принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и особенности их применения	+	+	+
3	информационное и техническое обеспечение	+	+	+
	Уметь:			
4	на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений и требуемой точности		+	+
5	планировать и проводить измерения		+	+
6	осуществлять оценивание погрешности измерения	+		
	Владеть:			
7	навыками работы с современными средствами измерений		+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
8	способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (32 акад. ч в 5 сем., разделы 1, 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Характеристики объектов измерений. Характеристика измеряемых параметров и процессов: номенклатура физических величин: геометрические, механические, электрические и т.п.; нормы точности. Характер изменения во времени (статический, динамический, дискретный, непрерывный и т.п.).	2
2	1.2	Классификация сигналов. Дискретизация и интерполяция сигнала. Квантование сигнала, ошибка квантования	2
3	1.2	Методы измерений и контроля. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений.	4

4	1.3	Механические, электромеханические, тепловые, электрохимические, оптические, электронные, ионизационные преобразователи.	4
5	1.3	Показатели качества средств измерений. Шкалы. Диапазон измерения, диапазон показаний. Функция преобразования СИ. Чувствительность. Погрешности средства измерения. Классы точности средств измерений	2
6	2.1	Изучение методов и средств измерения линейных размеров. Измерение и контроль параметров детали штангенинструментом, микрометрическими инструментом. Определение погрешностей и способов их уменьшения. Расчет суммарной погрешности блока концевых мер длины, составленного из плоскопараллельных мер.	2
7	2.1	Изучение методов и средств измерения плотности. Объемно-весовые, поплавково-весовые плотномеры	2
8	2.2	Изучение методов и средств измерения давления, расхода и количества вещества. Тензорезисторные, пьезоэлектрические, ионизационные, индуктивные, емкостные измерительные преобразователи давления. Тахометрические и электромагнитные преобразователи расхода. Измерительные преобразователи автоматических весоизмерительных устройств.	4
9	2.3	Изучение методов и средств измерения температуры, хим. состава и свойств веществ. Дилатометрические, биметаллические, манометрические, термоэлектрические преобразователи температуры. Измерительные ячейки pH-метра. Электрохимические потенциометрические и кондуктометрические преобразователи. Анализаторы химического состава веществ и материалов	4
10	2.4	Изучение методов и средств вязкости и содержания влаги. Классификация вискозиметров. Методы измерения влажности тел, жидкостей и газов.	4
11	3.1	Преимущества цифровых измерительных устройств перед аналоговыми, преимущества цифровой обработки информации. Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса и аналитический разбор научной публикации.	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 132 часов 5 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– подготовка реферата по индивидуально заданной проблеме курса;

– подготовку к сдаче зачета с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем:

Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений и контроля:

- температуры;
- химического состава и свойств веществ;
- вязкости;
- содержания влаги;
- давления;
- расхода;
- количества вещества;
- измерения плотности,
- линейных и угловых размеров тел

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы и реферат. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и реферат (5 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 1.

1. Измерительные сигналы.
2. Аналоговые цифровые сигналы.
3. Дискретные цифровые сигналы.
4. Импульсные сигналы.
5. Детерминированные сигналы.
6. Квазидетерминированные сигналы.
7. Случайные сигналы.
8. Сосредоточенные помехи импульсные, внутренние и внешние.

9. Импульсные помехи.
10. Внутренние помехи.
11. Внешние помехи.
12. Квантование и дискретизация измерительных сигналов.
13. Методы измерения.
14. Классификация средств измерений.
15. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи.
16. Классификация основных типов первичных преобразователей.
17. ЦАП.
18. АЦП.
19. Преобразователи механические.
20. Преобразователи электромеханические.
21. Преобразователи тепловые.
22. Преобразователи электрохимические.
23. Преобразователи оптические.
24. Преобразователи электронные и ионизационные.
25. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы.
26. Комплексные средства измерений. Измерительно-информационные системы.
27. Комплексные средства измерений. Измерительно-вычислительные комплексы.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 2.

1. Методы и средства измерения линейных размеров тел.
2. Методы и средства измерения угловых величин.
3. Методы и средства измерения плотности. Основные понятия. Классификация средств измерения плотности.
4. Измерительные преобразователи плотности.
5. Методы измерения давления.
6. Средства измерения давления.
7. Деформационные манометры.
8. Манометры и дифманометры жидкостные.
9. Преобразователи давления тензорезисторные и пьезоэлектрические.
10. Преобразователи давления ионизационные и индуктивные.
11. Преобразователи давления емкостные.
12. Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества.
13. Расходомеры переменного перепада давлений.
14. Расходомеры постоянного перепада давлений.
15. Тахометрические преобразователи расхода.
16. Электромагнитные преобразователи.
17. Ультразвуковые расходомеры.
18. Расходомеры переменного уровня.
19. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий.
20. Измерительные преобразователи автоматических весоизмерительных устройств.
21. Счетчики штучных изделий.
22. Методы и средства измерения уровня.
23. Методы и средства измерения температуры. Классификация.

24. Термометры расширения. Дилатометрические, биметаллические, манометрические термометры.
25. Термоэлектрические преобразователи температуры. Термометры сопротивления.
26. Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств.
27. Основные понятия. Классификация измерения вязкости.
28. Методы измерения влажности тел, жидкостей и газов.

Раздел 3. Подготовка реферата по индивидуально заданной проблеме курса. Максимальная оценка – 20 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, 2 вопрос – 20 баллов,

1. Общие сведения об измерениях и контроле.
2. Классификация измерений по областям измерения, областям применения и характеристикам измеряемой величины или параметра.
3. Сигналы измерительной информации.
4. Классификация средств измерений по определяющим признакам.
5. Классификация измерительных преобразователей.
6. Обобщенная структурная схема средств измерений.
7. Технические и метрологические характеристики средств измерений.
8. Как осуществляется подготовка к измерениям?
9. Как осуществляется анализ постановки измерительной задачи?
10. Структурная схема измерительного преобразователя.
11. Что понимается под измерением механических величин, каковы группы измерений и основные измеряемые величины?
12. Приведите методы и средства измерения линейных размеров тел
13. Особенности методов и средств измерения угловых величин. Приведите примеры.
14. Особенности измерения динамических величин: масса, сила, массовый и объемный расходы, давление, механические деформации и т. п.?
15. Приведите методы измерения давления.
16. Охарактеризуйте средства измерения давления.
17. Приведите основные понятия и классификацию средств измерения расхода и количества.
18. Особенности расходомеров переменного перепада давлений?
19. Особенности расходомеров переменного уровня?
20. Приведите методы и средства измерения плотности. Основные понятия. Классификация средств измерения плотности.
21. Приведите принципы действия, структурные и другие схемы измерения температуры.
22. Методы и средства измерения температуры. Классификация.
23. Приведите принципы действия, структурные и другие схемы измерительных преобразователей влажности газов.
24. Приведите принципы действий, структурные и другие схемы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

25. Принципы действия, структурные и другие схемы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (5 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян _____ (Подпись) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Методы и средства измерений и контроля
Билет № _ 1. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи? 2. Методы и средства измерения уровня. Основные понятия и классификация средств измерения уровня. Емкостные уровнемеры. Кондуктометрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Средства измерения сыпучих материалов.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 43 с.
2. Полякова Л. В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 59 с.
3. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 250 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425422
4. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 259 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425450
5. Рачков М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 151 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/423235

Б) Дополнительная литература

1. Волегов А.С., Незнахин Д.С., Степанова Е.А. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учебное пособие для вузов.

– М.: Юрайт, 2018. – 103 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425141
2. Мещеряков В.А., Бадеева Е.А., Шалобаев Е.В. Метрология. Теория измерений: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 167 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/422829
3. Степанова Е.А., Скулкина Н.А., Волегов А.С. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2018. – 95 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/415344
4. Ранев Г.Г., Тарасенко А. Методы и средства измерений: учебник для вузов. - 6-е изд. – М.: Академия, 2008. – 331с
5. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 384 с.
6. Казаков А.В., Кулаков М.В., Мелюшев Ю.К. Основы автоматики и автоматизации химических производств: учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1970. – 376 с
7. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/902107146
8. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124116
9. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200028583
10. ГОСТ Р 8.614-2018 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200161710
11. ГОСТ Р 8.885-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200121816
12. ГОСТ Р 53698-2009 Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200078389
13. ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200123257
14. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200029975
15. ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200029976
16. ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-5725-3-2002
17. ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200029978
18. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200029980

19. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200004505
20. ГОСТ 8.271-77 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Средства измерений давления. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200023192
21. ГОСТ 8.361-79 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200005700
22. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200031406
23. ГОСТ 8.439-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход воды в напорных трубопроводах. Методика выполнения измерений методом площадь-скорость. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200004815
24. ГОСТ 8.508-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200004813
25. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200028583
26. ГОСТ 8.586.1-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200047566
27. ГОСТ 8.586.2-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200047567
28. ГОСТ 8.586.3-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла вентури. Технические требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200047568
29. ГОСТ 8.586.4-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы вентури. Технические требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200047569
30. ГОСТ 8.586.5-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200047570
31. ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-166-89
32. ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200004030
33. ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200001401

34. ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200003577
35. ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200082733
36. ГОСТ 24802-81 Приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200023290
37. ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-28725-90
38. ГОСТ 30319.1-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200126781
39. ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200005373
40. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-15467-79
41. ГОСТ 15528-86 Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-15528-86
42. ГОСТ 16920-93 Термометры и преобразователи температуры манометрические. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-16920-93
43. ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200003855
44. ГОСТ 22524-77 Пикнометры стеклянные. Технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-22524-77
45. ГОСТ 23847-79 Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХАС, КТХАСп, КТХКС. Технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-23847-79
46. ГОСТ 29226-91 Вискозиметры жидкостей. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-29226-91
47. ГОСТ 30012.1-2002 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200030875
48. ГОСТ 34100.1-2017 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200146870
49. ГОСТ 34100.3-2017 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200146871
50. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200115154
51. РМГ 75-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения влажности веществ. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200119522

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
– сервисы по доставке e-mail сообщений;
– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 5 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ и реферата (максимальная оценка 20 баллов за каждую работу) и зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов). Максимальная оценка зачета с оценкой составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» изучается в 5 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими

новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль

в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант − справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал к лекционным курсам. Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений.	*Знает* терминологию изучаемой дисциплины, классификации методов и средств измерений по основным признакам**,** принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и особенности их применения, информационное и техническое обеспечение. *Умеет* осуществлять оценивание погрешности измерения	Оценка за контрольную работу № 1 Максимальное количество баллов – 20.
Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов	*Знает* принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и особенности их применения, информационное и техническое обеспечение	Оценка за контрольную работу № 2 Максимальное количество баллов

	Умеет на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности; планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения. *Владеет* навыками работы с современными средствами измерений.	– 20
Раздел 3. Проблемы и перспективы развития методов и средств измерений	*Знает* принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и особенности их применения, информационное и техническое обеспечение *Умеет* на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности; планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения. *Владеет* навыками работы с современными средствами измерений.	Оценка за контрольную работу № 3 (реферат) Максимальное количество баллов – 20.
Максимальное количество баллов, набранных в семестре		**60**
Максимальное количество баллов, набранных на зачете с оценкой:		**40**
ИТОГО МАКСИМАЛЬНО:		**100**

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы и средства измерений и контроля»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«5» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»
(Б1.Б.19)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Давидхановой М.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «27» мая 2019 г., протокол №6.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 12
6.1. Практические занятия 12
6.2. Лабораторные занятия 13
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 13
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 15
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 15
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 15
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен) 16
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена 19
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 20
9.1. Рекомендуемая литература 20
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 21
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 22
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 23
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 23
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 23
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 24
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 26
13.2. Учебно-наглядные пособия 26
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 26
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 27
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 27
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 28
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и сертификация***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Основы технологии химического производства***» относится к базовой части дисциплин учебного плана (***Б1.Б.19***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области высшей математики, физики и физической химии.

Цель дисциплины – формирование базовых знаний о современных процессах химической технологии и аппаратуре для их проведения, о закономерностях построения химико-технологических систем и организации химического производства в целом, а также о современных технологиях основных химических продуктов неорганической и органической природы.

З**адача дисциплины –** изложение основных положений и законов химической технологии, привитие навыков применения этих законов при решении конкретных задач.

Дисциплина «***Основы технологии химического производства***» преподается в ***5ом*** и ***6ом*** семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Основы технологии химического производства***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, профиль подготовки – «***Стандартизация и сертификация***» направлено на приобретение следующих ***общепрофессиональных (ОПК)*** компетенций:

– способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства;

– основные закономерности переноса импульса, энергии и массы;

– основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические;

– основные химические производства.

Уметь:

– составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;

– рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата;

– проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений.

– выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.

Владеть:

– методами расчета типовых процессов химической технологии;

– методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов;

– методами определения основных технологических показателей процесса;

– методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**252**	**3**	**108**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,11**	**112**	**1,33**	**48**	**1,78**	**64**
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32	0,44	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0	0	0,445	16
Самостоятельная работа	**2,89**	**104**	**1,67**	**60**	**1,22**	**44**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,88	103,8	1,66	59,8	1,22	44
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2	0,01	0,2	-	-
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6	-	-		35,6
Вид итогового контроля:			**зачет**		**экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**189**	**3**	**81**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,11**	**84**	**1,33**	**36**	**1,78**	**48**
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24	0,44	12	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0	-	0,445	12
Самостоятельная работа	**2,89**	**78**	**1,67**	**45**	**1,22**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,88	77,85	1,66	44,85	1,22	33
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15	0,01	0,15	-	-
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7	-	-		26,7
Вид итогового контроля:			**зачет**		**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лекции**	**ПЗ**	**ЛР**	**СР**
1.	**Раздел 1. Основы химико-технологических процессов**	**16**	**6**	**2**	**-**	**8**
1.1	Введение	2	1	-	-	1
1.2	Химико-технологический процесс	2	1	-	-	1
1.3	Физико-химические закономерности химико-технологических процессов	12	4	2	-	6
2.	**Раздел 2. Типовые процессы и аппараты химической технологии**	**82**	**26**	**14**	**-**	**42**
2.1	Моделирование как научный метод исследования процессов химической технологии	4	2	-	-	2
2.2	Основы гидравлики. Гидродинамические процессы	18	4	4	-	10
2.3	Основы теплопередачи. Теплообменные процессы	18	4	2	-	12
2.4	Основы массопередачи. Массообменные процессы	18	4	2	-	12
2.5	Химические процессы и реакторы	24	12	6	-	6
3.	**Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система**	**66**	**15**	**12**	**10**	**29**
3.1	Химическое производство - основные определения, функции, структура, компоненты, показатели	6	2	2	-	2
3.2	Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве	7	3	-	-	4
3.3	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	21	4	4	4	9
3.4	Анализ ХТС	15	3	4	3	5
3.5	Синтез ХТС	17	4	2	3	7
4.	**Раздел 4. Основные химические производства**	**42**	**12**	**4**	**6**	**20**
4.1	Технология неорганических веществ	20	4	4	6	6
4.2	Переработка нефти и нефтепродуктов	6	2	-	-	4
4.3	Промышленный органический синтез.	6	2	-	-	4
4.4	Технология высокомолекулярных соединений	5	2	-	-	3
4.5	Технология тугоплавких неметаллических материалов	5	2	-	-	3
5.	**Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии**	**10**	**5**	**-**	**-**	**5**
5.1	Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития	2	1	-	-	1
5.2	Перспективные источники сырья и энергии	2	1	-	-	1
5.3	Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы	3	2	-	-	1
5.4	Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.	1,5	0,5	-	-	1
5.5	Кластеризация химической промышленности	1,5	0,5	-	-	1
	ИТОГО	**216**	**64**	**32**	**16**	**104**
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**252**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы химико-технологических процессов

1.1. Введение. Определение химической технологии как науки и способа производства. Классификация химических производств по различным признакам. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химико-технологический процесс. Понятие, структура, компоненты (процессы). Классификация и назначение отдельных процессов.

1.3. Физико-химические закономерности химико-технологических процессов. Стехиометрические закономерности. Степень превращения, выход продукта, избирательность процесса. Термодинамические закономерности химических процессов. Кинетические закономерности химических процессов.

Раздел 2. Типовые процессы и аппараты химической технологии

2.1. Моделирование как научный метод исследования процессов. Физическое и математическое моделирование. Теория подобия как научная основа физического моделирования. Теоремы подобия, критерии подобия и критериальные уравнения. Математическое моделирование - основной метод исследования химических процессов. Схема математического моделирования и структура математической модели. Использование методов моделирования при исследовании и разработке химико-технологического процесса.

2.2. Основы гидравлики. Гидродинамические процессы.
Физические свойства жидкостей и газов. Основные уравнения гидростатики и их практическое применение. Перемещение газов и жидкостей. Критерии гидродинамического подобия. Уравнение Бернулли. Общие сведения о насосах и компрессорах, их основные характеристики. Основные типы насосов, используемых в химической промышленности.

2.3. Основы теплопередачи. Теплообменные процессы. Теплопроводность, уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи. Критерии теплового подобия. Основное уравнение теплопередачи. Тепловое излучение. Теплопередача излучением между телами. Назначение и виды теплообменных процессов и оборудования, основы их расчета.

2.4. Основы массопередачи. Массообменные процессы и аппараты.
Межфазный перенос. Условие и описание межфазного равновесия, термодинамические основы. Диаграммы фазового равновесия для различных систем. Кинетика межфазного переноса - механизм, основные дифференциальные и критериальные уравнения. Основное уравнение массопередачи. Основные массообменные процессы и аппараты - абсорбционные, адсорбционные, ректификационные. Аппаратурное оформление.

2.5. Химические процессы и реакторы.
Физико-химические закономерности химических процессов. Классификация химических процессов: гомогенные, гетерогенные, каталитические. Химические реакторы. Основы построения их математических моделей. Режимы идеального смешения и вытеснения, периодический и непрерывный, изотермический и с теплообменом. Основные закономерности, свойства, особенности, расчет, применение. Примеры реакторов для различных процессов.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система

3.1. Химическое производство - основные определения, функции, структура, компоненты. Основные показатели химического производства - технические, экономические, эксплуатационные, социальные.

3.2. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их

использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

3.3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Системный анализ как научный метод исследования и разработки ХТС. Элементы и связи ХТС. Описание (модели) ХТС: химическая и операционная схемы. Графические схемы - функциональная, технологическая, структурная, операторная. Математическое описание ХТС. Примеры и использование. Задачи исследования (изучения) ХТС - синтез (разработка химико-технологического процесса) и анализ.

3.4. Анализ ХТС. Состояние ХТС. Материальный и тепловой балансы ХТС.

3.5. Синтез ХТС. Основные концепции создания ХТС: максимальное использование сырья и энергии, минимизация отходов, максимальная эффективность использования оборудования, - и способы их достижения. Однородные ХТС. Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.

Раздел 4. Основные химические производства

4.1 Технология неорганических веществ.

Производство серной кислоты. Виды серосодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Физико-химические основы и схемы контактного способа производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы. Физико-химические основы процесса абсорбции серного ангидрида, способы интенсификации, абсорбционная аппаратура. Пути повышения ресурсо- и энергоэффективности, интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА производства серной кислоты.

Технология связанного азота. Производство аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Катализаторы синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза. Технологическая схема производства аммиака.

Производство азотной кислоты. Окисление аммиака, аппаратурное оформление контактного узла. Окисление окиси азота. Физико-химические основы технологических процессов. нение Особенности процесса концентрирования азотной кислоты. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 *атм*.

Минеральные удобрения и их классификация. Производство нитрата аммония, карбамида. Физико-химические условия и схемы производств. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

4.2. Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов. Характеристика топлив и смазочных масел, очистка и стабилизация топлив. Виды и состав сырья, основные направления переработки.

4.3. Промышленный органический синтез. Сырьевая база и исходные вещества.

Производство стирола. Физико-химические основы технологического процесса. Аппаратурное оформление. Технологическая схема.
Производство кислородсодержащих органических соединений. Получение синтез-газа. Синтез метанола. Физико-химические основы процесса. Синтезы продуктов на основе метанола.

4.4. Технология высокомолекулярных соединений.

Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена.
Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения.

4.5. Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты).
Виды и применение продуктов силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство цемента. Получение Производство стекла и ситаллов. Производство керамики.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:						
1	основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства;			+		+
2	основные закономерности переноса импульса, энергии и массы;		+			
3	основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические.	+	+			
4	основные химические производства				+	
Уметь:						
5	составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;		+			
6	рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата;		+			
7	проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений.	+		+		
8	выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.			+	+	+
Владеть:						
9	методами расчета типовых процессов химической технологии		+			
10	методиками подбора гидродинамических, тепловых, массообменных аппаратов и химических реакторов		+			
11	методами определения основных технологических показателей процесса;	+		+	+	+

12	методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.			+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:						
13	способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно - технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме ***16*** акад. ч. в ***5*** семестре и ***16*** акад. ч. в ***6*** семестре.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности. Термодинамические закономерности. Кинетические закономерности.	2
2	Раздел 2	Гидродинамические процессы. Уравнение расхода. Расчёт диаметра трубопровода. Уравнение Бернулли, определение потерь напора.	2
3	Раздел 2	Расчет напора, производительности, мощности, КПД насоса. Определение высота всасывания насоса. Подбор насоса.	2
4	Раздел 2	Основное уравнение теплопередачи. Определение средней разности температур, коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи, поверхности теплопередачи. Выбор теплообменного аппарата.	2
5	Раздел 2	Массообменные процессы. Построение равновесной и рабочей линий для процессов абсорбции. Основное уравнение массопередачи. Расчет средней движущей силы процессов массопередачи. Определение высоты и диаметра массообменных аппаратов.	2
6	Раздел 2	Изотермические процессы в химических реакторах идеального вытеснения и смешения	3

		периодического и непрерывного действия	
7	Раздел 2	Неизотермические процессы в химических реакторах непрерывного и периодического действия. Сравнение эффективности реакторов для проведения различных химических процессов.	3
8	Раздел 3	Расчет количества и состава технических продуктов	2
9	Раздел 3	Расчет расходных коэффициентов по сырью	2
10	Раздел 3	Расчет материально-теплового баланса сложного необратимого процесса	2
11	Раздел 3	Расчет материального баланса простого обратимого процесса	2
12	Раздел 3	Синтез оптимальных реакторных систем, сравнение их эффективности.	2
13	Раздел 3	Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.	2
14	Раздел 4	Расчет схемы ДК/ДА производства серной кислоты	2
15	Раздел 4	Расчет подсистемы синтеза аммиака с фракционным рециклом	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Основы технологии химического производства***» выполняется в соответствии с учебным планом в ***6ом*** семестре и занимает ***16*** акад. ч. Лабораторные работы охватывают ***2*** раздела дисциплины. В практикум входит ***4*** работы, по ***4*** акад. ч. на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Основы технологии химического производства***», а также дает знания о моделировании реакторов и реакторных систем, об анализе химических процессов в аппаратах, а также о промышленных процессах химической технологии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет ***20*** баллов (максимально по ***5*** баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Раздел 3	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах
2	Раздел 3	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка
3	Раздел 3	Окисление диоксида серы
4	Раздел 4	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Основы технологии химического производства***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме ***60*** ч. в ***5ом*** семестре и ***44*** акад. ч. плюс ***35.6*** акад. ч. (подготовка к экзамену) в ***6ом*** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;

− подготовку к сдаче ***зачета*** в ***5ом*** семестре и ***экзамена*** и лабораторного практикума по дисциплине в ***6ом*** семестре.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

В часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу в ***6ом*** семестре, выполняется расчетно-графическая работа. Максимальная оценка составляет ***20*** баллов.

Для выбранного студентом продукта химического производства необходимо представить:

– характеристику и назначение продукта;
– способы производства продукта;
– обоснование выбора сырья и его характеристику;
– химическую схему производства;
– операционную схему производства;
– функциональную схему производства;
– технологическую схему производства;
– структурную схему;
– операторную схему (по индивидуальному заданию);
– материальный баланс подсистемы ХТС (по индивидуальному заданию);
– выводы.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено ***4*** контрольных работы в ***5ом*** семестре и ***1*** контрольная работа в ***6ом*** семестре. Максимальная оценка за контрольные работы составляет: ***30*** баллов за первую и вторую, ***20*** баллов за вторую и четвёртую в ***5ом*** семестре и ***20*** баллов за пятую контрольную работу в ***6ом*** семестре. Также в ***6ом*** семестре ***20*** баллов отводятся на лабораторные работы, ***20*** баллов отводятся на РГР.

Раздел 1. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Для реакции 2A + B → R + S, протекающей в газовой фазе, определить степень превращения исходных реагентов x_A и x_B, если начальная концентрация реагента B составляет 60 % об., а концентрация компонента A в продуктах реакции - 5% об.
2. Негашеная известь содержит 94% CaO, 1,2 % CO_2 и 4.8 % примесей. Получается она обжигом известняка, содержащего 89 % $CaCO_3$. CO_2 в негашеной извести получается из-за наличия в ней карбонатов $CaCO_3$, количество которых определяет степень обжига известняка. Определить расходный коэффициент известняка на 1 т извести указанного состава и степень обжига известняка (%-массовые).

Раздел 2. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Насос перекачивает воду из открытой емкости в колонну, работающую при давлении 4 ата. Скорость жидкости в трубопроводе 1,4 м/сек. Геометрическая высота подъема жидкости 13 м. Диаметр трубопровода 56х3 мм, его длина 30 м. Сумма коэффициентов местных сопротивлений 17, а коэффициент гидравлического трения 0,03. Определить потребляемую мощность насоса, если полный КПД насоса 61%.
2. В теплообменном аппарате конденсируется 9500 кг/ч насыщенного пара бензола за счет отвода теплоты через стенку водой с начальной температурой 22 С и конечной 38 С. Теплота парообразования бензола при рабочих условиях 394 кДж/кг. Коэффициент теплопередачи составляет 520 Вт/ $м^2$·К, температура кипения бензола 80 С. Потерями тепла пренебречь. Определить расход воды и поверхность теплопередачи.

Раздел 2. Пример контрольной работы № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

Определить мольный расход пара и жидкости в верхней и нижней частях ректификационной колонны, если на разделение подается 4000 кг/час смеси бензол – толуол с содержанием бензола 38% (мол.). Расход дистиллята 1600 кг/час, x_p=0,85. Колонна работает при флегмовом числе равном R=2,2.

Раздел 2. Пример контрольной работы № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Проводится жидкофазная реакция 1-го порядка A → R, константа скорости 0,45 мин$^{-1}$. Объёмный расход реагента A составляет 30 л/мин. Сравнить степень превращения вещества A, достигаемую в реакторах смешения и вытеснения объёмом 150 л каждый.

2. Определить температуру реакции и степень превращения, если реакцию

$$A \rightarrow R + Q_p$$

проводить в адиабатическом режиме в реакторе идеального смешения объёмом 0,05 м^3. Объёмный расход входного потока с концентрацией вещества A c_{A0} = 3 кмоль/м^3 при температуре T_0 = 325 К равен 1,75·10^{-3}м^3/с, константа скорости реакции

$$k = 10^5 exp\left(-\frac{45300}{RT}\right), \text{ с}^{-1}.$$

Тепловой эффект реакции равен 2,8·10^7 Дж/кмоль. Плотность реакционной смеси равна 524 кг/м^3, а удельная теплоёмкость 1200 Дж/(кг·К) сохраняется примерно постоянной.

Раздел 3. Пример контрольной работы № 5. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Газофазная необратимая реакция 2-го порядка A → 3R исследовалась в опытном реакторе, представляющем собой трубу длиной 1,8 м и диаметром 2,54 см. Реакцию изучали при 350 ^{0}C под давлением 5 атм.

Расход исходной смеси газа составлял 31·10^{-5} м^3/с. При этих условиях была достигнута степень превращения x_A = 0,6. Промышленный процесс проводят при 350 ^{0}C и давлении 25 атм. Мощность промышленной установки по газу составляет 2,35·10^{-2} м^3/с. Исходная газовая смесь содержит 50 % вещества A и 50 % инерта. Требуемая степень превращения 0,8. Определить, какое количество труб указанного размера должен иметь промышленный реактор. Как их следует расположить: последовательно или параллельно?

2. Рассчитать расход аммиака и воздуха на 1 т моногидрата HNO_3, если степень окисления аммиака в монооксид азота равна 0.96, общая степень превращения аммиака равна 1, а степень абсорбции оксидов азота равна 0.98. Содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси составляет 8.5 % об. Брутто реакция синтеза азотной кислоты:

$$NH_3 + 2O_2 = HNO_3 + H_2O.$$

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за ***экзамен*** – ***40*** баллов. Билет содержит ***2*** вопроса. Вопрос 1 – ***15*** баллов, вопрос 2 – ***25*** баллов.

1. Химическая технология, определение. Методы химической технологии.
2. Химическое производство - основные определения, функциональный состав, структура, компоненты.
3. Химическое производство. Основные требования, предъявляемые к химическому производству.

4. Основные показатели химического производства: технические, экономические, эксплуатационные, социальные.
5. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Системный анализ как научный метод исследования и разработки ХТС.
6. Химико-технологическая система. Элементы и связи. Определение, классификация и назначение.
7. Модели ХТС: описательные, графические и математические. Их вид, применение. Примеры.
8. Задачи исследования ХТС - синтез и анализ.
9. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам.
10. Виды сырья в химическом производстве. Использование и пути переработки.
11. Основные способы первичной обработки сырья.
12. Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.
13. Значение и использование воды в химическом производстве. Источники воды и характеристики воды различного происхождения. Требования к технологической и бытовой воде.
14. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды.
15. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.
16. Виды и источники энергии в химическом производстве. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат.
17. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.
18. Состояние ХТС. Параметры состояния.
19. Материальный и тепловой балансы ХТС. Методика составления. Формы представления.
20. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных соотношений. Эффективность использования сырьевых ресурсов.
21. Материальный баланс химически реагирующей системы. Выбор системы уравнений, форма их представления, независимые переменные.
22. Тепловой баланс ХТС. Способы представления. Использование термохимических уравнений.
23. Тепловой, энергетический и эксергетический анализ эффективности ХТС.
24. Основные концепции создания ХТС и способы их достижения.
25. Концепции создания ХТС. Полное использование сырьевых ресурсов. Комбинирование производств.
26. Концепции создания ХТС. Полное использование энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы химических производств. Энерготехнологические системы. Примеры.
27. Концепции создания ХТС. Минимизация отходов. Безотходные и малоотходные производства. Примеры.
28. Концепции создания ХТС. Оптимальное использование оборудования. Гибкие (перестраиваемые) ХТС. Примеры.
29. Формулировка задач синтеза и анализа ХТС. Этапы создания ХТС. Разработка ХТС на конкретном примере.
30. Синтез системы разделения (ректификации) многокомпонентной смеси.
31. Синтез технологической схемы теплообмена между несколькими потоками.
32. Синтез технологической системы реакторов (последовательное и параллельное соединение реакторов идеального смешения и вытеснения для простых и сложных реакций).

33. Производство серной кислоты. Виды серосодержащего сырья. Использование отходящих сернистых газов цветной металлургии и тепловых электростанций, серы и сероводорода при переработке сернистой нефти. Типы печей для обжига серосодержащего сырья.
34. Производство серной кислоты. Физико-химические основы и схемы контактного способа производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы.
35. Производство серной кислоты. Устройство контактного узла и абсорбционной аппаратуры. Пути интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА производства H_2SO_4 из серного колчедана контактным методом, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
36. Синтез аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака (термодинамические и кинетические особенности). Катализаторы синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза.
37. Технологическая схема производства аммиака, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
38. Производство азотной кислоты. Окисление аммиака и окислов азота. Хемосорбция окислов азота. Физико-химические основы технологических процессов.
39. Энерготехнологическая система производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 атм, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
40. Производство стирола. Химическая и функциональная схемы.
41. Производство стирола. Физико-химические основы и технологическая схема дегидрирования этилбензола.
42. Производство стирола. Физико-химические основы и технологическая схема выделения стирола из продуктов дегидрирования.
43. Производство стирола. Физико-химическое обоснование и технологическая схема энерготехнологической системы.
44. Современные тенденции в развитии химической технологии. Перспективные источники сырья и энергии.
45. Современные тенденции в развитии химической технологии. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «***Общая химическая технология***» проводится в ***6ом*** семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из ***2*** вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки ***40*** баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – ***15*** баллов, второй – ***25*** баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» заведующий кафедрой ОХТ _____ В.Н. Грунский «__» _____ 201_ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Общей химической технологии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Дисциплина: Основы технологии химического производства

Билет № 1

1. Модели ХТС: описательные, графические и математические. Их вид, применение. Примеры.
2. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 атм как пример организации процессов в отдельных аппаратах и в ХТС в целом.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Давидханова М.Г., Моргунова Е.П., Грунский В.Н. Основные производственные процессы химической технологии: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 168 с.

2. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. **(базовый учебник)**

3. Кузнецова И.М., Харлампиди Х.Э., Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань. 2014. – 384 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/45973 (дата обращения: 26.05.2019).

4. Игнатенков В.И., Федосеев А.П., Ванчурин В.И., Сучкова Е.В., Давидханова М.Г., Семенов Г.М., Тарасенко Т.А., Вяткин Ю.Л., Дубко А.И. Общая химическая технология. Химические процессы и реакторы. Лабораторный практикум. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2018. – 108 с.

5. Семенов Г.М., Вяткин Ю.Л., Давидханова М.Г., Ванчурин В.И., Грунский В.Н., Игнатенков В.И., Сучкова Е.В., Тарасенко Т.А., Федосеев А.П. Общая химическая технология. Химико-технологические системы. Лабораторный практикум. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 112 с.

6. Сучкова Е. В., Тарасенко Т. А., Федосеев А. П., Давидханова М. Г., Грунский В. Н. Тестовые задания к лабораторному практикуму по ОХТ. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2014. – 40 с.

Б. Дополнительная литература

1. Игнатенков В.И., Бесков В.С. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига». 2005. – 198 с.

2. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Тарасенко Т.А. Химические процессы и реакторы. Сборник задач: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 68с.

3. Ванчурин В.И., Грунский В.Н. Гетерогенные каталитические процессы в примерах и задачах. Ч.1 – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 32 с.

4. Ванчурин В.И., Грунский В.Н., Комарова А.Д., Гаспарян М.Д. Технологические расчёты в курсе Общей химической технологии. Материальный баланс химико-технологической системы. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. – 60 с.

5. Бесков В. С., Ванчурин В. И., Игнатенков В. И. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.1.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2011. – 83 с.

6. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Игнатенкова В.В., Сучкова Е.В. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.2.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 64 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины в 6 семестре (общее число билетов – 50);
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32 лекции = 720 слайдов (360 слайдов – 5 семестр и 360 слайдов – 6 семестр).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 26.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 26.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 26.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 26.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

– Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- – электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- – корпоративная электронная почта;
- – https://etutorium.ru/ – LMS eTutorium;

– – https://zoom.us/ – LMS Zoom.
–

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Основы технологии химические производств***» включает ***5*** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Рабочая программа дисциплины «***Основы технологии химического производства***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме ***16*** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в ***6ом*** семестре. На выполнение каждой работы отводится ***4*** часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области моделирования химических процессов и химических реакторов, организации химических процессов в аппаратах, организации химических производств в целом, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет ***20*** баллов и входит в ***60*** баллов, отводимых на работу студента в ***6ом*** семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в ***5ом*** семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка ***100*** баллов). Максимальная оценка текущей работы в ***5ом*** семестре составляет ***100*** баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в ***6ом*** семестре скалдывается из оценок за выполнение контрольной работы (максимальная оценка ***20*** баллов), РГР (максимальная оценка ***20*** баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка ***20*** балла). Максимальная оценка текущей работы в ***6ом*** семестре составляет ***60*** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов заканчивается ***экзаменом*** (максимальная оценка – 40 баллов) в ***6ом*** семестре.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение

кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Основы технологии химического производства***» изучается в ***5ом*** и ***6ом*** семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Основы технологии химического производства***», является формирование у студентов компетенций в области организации химических процессов, изучения протекания процессов в химических реакторах, методах синтеза и анализа химико-технологических систем. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах ресурсо- и энергосбережения в химической технологии, контроля, сертификации и стандартизации химической продукции как основных составляющих развития современного промышленного производства.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Основы технологии химического производства***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с

решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С 26 сентября 2018 г. по 25 сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность –собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ», договор №29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Общая химическая технология***» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 14 рабочими местами и 14 персональными компьютерами.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким

электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	14	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Акт приема-передачи неисключительного права № 27677 от «25» декабря 2018 г. Акт сдачи-приемки оказанных услуг № 203-18122501 от «25» декабря 2018 г. Контракт № 126-152ЭА/2018 от «24» декабря 2018 г.	14	25.12.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы химико-технологических процессов	*Знает:* - основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические. *Умеет:* - проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений. *Владеет:* – методами определения основных технологических показателей процесса.	Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр)
Раздел 2. Основные процессы и аппараты химической технологии.	*Знает:* - основные закономерности переноса импульса, энергии и массы; - основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические. *Умеет:* - составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов; - рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата. *Владеет:* - методами расчета типовых процессов химической технологии; - методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов.	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за контрольную работу № 4 (5 семестр)

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.	*Знает:* – основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства. *Умеет:* - проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений. - выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства. *Владеет:* - методами определения основных технологических показателей процесса; - методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.	Оценка за контрольную работу № 5 (6 семестр) Оценка за лабораторный практикум (6 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)
Раздел 4. Основные химические производства.	*Знает:* - основные химические производства. *Умеет:* - выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства. *Владеет:* - методами определения основных технологических показателей процесса; - методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.	Оценка за лабораторный практикум (6 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)
Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической	*Знает:* - основные химические производства.	Оценка за экзамен (6 семестр)

технологии.	*Умеет:* - выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства. *Владеет:* - методами определения основных технологических показателей процесса; - методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«***Основы технологии химического производства***»
основной образовательной программы
27.03.01. Стандартизация и метрология
«***Стандартизация и сертификация***»
Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019 г.
2	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
4	Изменение в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора № 163-А от «16» марта 2020 г. «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)

_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы экономики и управления производством»
(Б1.Б.20)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.э.н., доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Е. В. Ситниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
«__» _____ 2019 г., протокол №__

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 5
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 8
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 10
8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины 15
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
9.1 Рекомендуемая литература 17
9.2. Рекомендуемые источники научной информации 17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 20
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНО ПРОЦЕССЕ 20
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 23
13.2. Учебно-наглядные пособия 23
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 23
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 23
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 23
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 24
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 26

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**, методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Дисциплина «Основы экономики и управления производством» относится к вариативной части учебного плана (Б1.Б.20). Программа дисциплины находится в логической взаимосвязи с другими дисциплинами образовательной программы, и опирается на знания, полученные студентами при изучении общих научно - технических и социальноэкономических дисциплин.

Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности

Задача дисциплины:

- приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством;
- получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности;
- получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

Дисциплина «Основы экономики и управления производством» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы экономики и управления производством» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиль подготовки «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

− способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;
- методы разработки оперативных и производственных планов;
- методы и способы оплаты труда;

Уметь:

- составлять отчеты по выполнению технических заданий;
- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;

Владеть:

- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

– инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Виды учебной работы	**Всего**	
	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,44	16
Самостоятельная работа:	**2,11**	**76**
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6
Вид контроля - экзамен	1	36
Контактная работа-промежуточная аттестация	1	**0,4**
Подготовка к экзамену		**35,6**
		36

Вид итогового контроля **Экзамен**

Виды учебной работы	**Всего**	
	Зач. ед.	Астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,44	12
Самостоятельная работа	**2,11**	**57**
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,7,7
Вид контроля:экзамен	**1**	**27**
Контактная работа-промежуточная аттестация	**1**	0,3
Подготовка к экзамену		26,7

Вид итогового контроля **Экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов			
№ п/п	**Модуль дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики**	**36**	**4**	**4**	**24**
1.1	Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность.	9	1	1	6
1.2	Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции	9	1	1	6
1.3	Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели	9	1	1	6
1.4	Финансовая система и финансовая политика общества	9	1	1	6

2.	**Раздел 2. Экономические основы управления производством**	**40**	**8**	**8**	**24**
2.1	Предприятие как субъект рыночного хозяйства.	10	2	2	6
2.2	Материально-техническая база производства.	10	2	2	6
2.3	Материально-технические ресурсы предприятия.	10	2	2	6
2.4	Трудовые ресурсы предприятия.	10	2	2	6
3.	**Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений**	**32**	**4**	**4**	**28**
3.1	Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование.	14	2	2	10
3.2	Ценообразование и ценовая политика.	12	1	1	10
3.3	Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия.	6	1	1	8
	Экзамен	36			
	ИТОГО	**144**	**16**	**16**	**36**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

1.1 Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2 Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

1.3 Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

1.4 Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

2.1 Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

2.2 Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3 Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

2.4 Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

3.1 Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

3.2 Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

3.3 Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов. Налоговая политика. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;	+	+	+
2	методы разработки оперативных и производственных планов;	+	+	+
3	методы и способы оплаты труда;	+	+	+
	Уметь:			
4	составлять отчеты по выполнению технических заданий;	+	+	+

5	готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;	+	+	+
6	разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;	+	+	+
	Владеть:			
7	методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;	+	+	+
8	инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;	+	+	+
	Общекультурные компетенции:			
9	- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч. (в 5 семестре) для очной формы обучения.

Примерный перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Часы
1	Спрос и предложение. Рыночное равновесие. Рыночный механизм спроса и предложения. Производство, обмен, и распределение.	4
2	Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Организационно-правовые формы предприятий. Материально-техническая база производства. Материально-технические ресурсы предприятия. Трудовые ресурсы предприятия. Формы и системы оплаты труда на предприятии.	4
3	Оценка доходов предприятия и расходов на производство продукции. Анализ затрат предприятия. Формирование цены. Финансово-кредитные отношения предприятий. Налогообложение предприятий.	8

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы экономики и управления производством» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 76 ч в 5 семестре (очная форма обучения). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров;

– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
– посещение музеев и экскурсий;
– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
– подготовку к сдаче зачета с оценкой (5 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень ОС - отдельный документ.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат по дисциплине выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Примерная тематика реферата:

1. Микроэкономика: предмет, объект, метод, функции и место в системе экономических наук.
2. Экономические системы: основные ступени развития.
3. Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.
4. Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.
5. Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.
6. Теория факторов производства как основа формирования стоимости продукции работ, и услуг.
7. Предприятие как субъект регулируемых рыночных отношений. Доходы и расходы предприятия.
8. Сущность предпринимательства и условия его существования.
9. Капитал и его роль в современной экономике.
10. Организации производства как основа рыночных отношений.
11. Взаимодействия и развитие производительных сил и производственных отношений в рыночной экономике.
12. Теория предпочтений потребителя.
13. Земельные отношения в России: традиции, проблемы и поиски эффективных форм хозяйствования.
14. Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Изменения в спросе. Индивидуальный и рыночный спрос.
15. Предложение. Закон предложения. Кривая предложения. Изменения предложения.
16. Практическое применение теории спроса и предложения.
17. Функции рынка, условия его функционирования и развития. Рыночное равновесие.
18. Отраслевое равновесие. Устойчивость и неустойчивость равновесия.
19. Реакция потребителя на изменение дохода.
20. Реакция потребителя на изменение цены.
21. Взаимодополняемость и взаимозаменяемость товаров.
22. Потребительский излишек.

23. Предпочтения потребителя и полезность.
24. Мир потребительских предпочтений: закономерности развития.
25. Производственная функция.
26. Продукт и издержки фирмы.
27. Издержки производства и прибыль.
28. Конкуренция и ее законы.
29. Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.
30. Конкуренция в рыночной экономике.
31. Условия максимизации прибыли при совершенной конкуренции.
32. Условия максимизации прибыли при монополии.
33. Ценовая дискриминация: сущность, виды.
34. Экономическая рента.
35. Капитал. Предложение сбережений. Ссудный процент.
36. Торговый капитал и его эволюция в современных условиях.
37. Капитал и наемный труд.
38. Экономическая эффективность.
39. Эффективность в производстве.
40. Экономический и бухгалтерский подходы в определении расходы и прибыли предприятия.
41. Производственные возможности.
42. Сущность цены и механизм ценообразования в рыночной системе.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 80 баллов. Первая контрольная работа оценивается в 20 баллов. Вторая и третья контрольные работы ¬оцениваются в 30 баллов. Работа на практических занятиях оценивается в 20 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 тестовых вопросов, по 2 баллу за вопрос.

1. Ограниченность ресурсов означает, что:
а) в обществе они имеются в таком количестве, которого недостаточно для производства необходимых товаров и услуг;
б) с их помощью невозможно одновременное и полное удовлетворение всех имеющихся потребностей;
в) ресурсов хватает только на производство предметов потребления;
г) добыча ресурсов – трудоемкий процесс;
д) в процесс производства вовлекаются только ресурсы высокого качества.

2. Условием возникновения рынка является:
а) общественное разделение труда и специализация;
б) возникновение денег;
в) становление рыночной экономики;
г) цикличность экономического развития;
д) замкнутость производителей.

3. Цена спроса — это:
а) минимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данный товар;
б) максимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данное количество товара;

в) максимальная цена, по которой продавцы реализуют товар на рынке;
г) минимальная цена, по которой продавец реализует свой товар;
д) цена рыночного равновесия.

4. Если при снижении цены сока на 5% объем спроса на квас сократился на 3%, то коэффициент перекрестной эластичности будет равен …
а) 0,6
б) 3
в) 5
г) 1,7

5. Понятие конкуренции предполагает, что:
а) в отрасли действует большое число производителей товаров, выпускающих неоднородную продукцию;
б) товары, выпускаемые большим количеством фирм, стандартизированы;
в) имеется только один покупатель данной продукции;
г) отсутствуют входные барьеры на рынок;
д) информация продавцов и покупателей о рынке существенно ограничена.

6. К монополии относится отрасль …
а) предоставляющая жилищно-коммунальные услуги
б) производящая автомобильную продукцию
в) предоставляющая страховые услуги
г) производящая хлебобулочные изделия

7. Если известны следующие данные об элементах ВВП: оплата труда наемных работников 29,37 трлн.руб., государственные расходы на закупку товаров и услуг 11,02 трлн.руб., валовое накопление основного капитала 13,66 трлн.руб. ед., чистые налоги на производство и импорт 12,48 трлн.руб., валовая прибыль и смешанные доходы 31,19 трлн.руб., расходы домашних хозяйств на конечное потребление 33,74 трлн.руб., экспорт 32,19 трлн.руб., импорт 17,56 трлн.руб., то ВВП равен _____ трлн.руб.
а) 86,71
б) 90,16
в) 73,05
г) 70,91

8. При условии, что личные потребительские расходы сократились на 30 ден. ед., государственные расходы увеличились на 25 ден. ед., валовые инвестиции увеличились на 15 ден. ед., объем импорта увеличился на 10 ден. ед., а объем экспорта сократился на 5 ден. ед. ВВП …
а) увеличится на 15 ден. ед.
б) сократится на 15 ден. ед
в) сократится на 5 ден. ед.
г) увеличится на 5 ден. ед.

9. Дефицит государственного бюджета—это:
а) превышение доходов государства над его расходами;
б) увеличение расходов государства;
в) превышение расходов государства над его доходами;
г) уменьшение налоговых поступлений в бюджет;
д) увеличение налоговых поступлений в бюджет.

10. Что из ниже перечисленного может быть отнесено к последствиям безработицы:
а) снижение уровня жизни;
б) рост реального ВНП;
в) отставание реального ВНП от потенциально возможного уровня;
г) социальная дифференциация общества;
д) снижение эффективности труда.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 30 баллов.

1. Общество, которое вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и размещать акции среди неограниченного круга лиц, называется …
а) потребительским кооперативом
б) открытым акционерным обществом
в) закрытым акционерным обществом
г) хозяйственным обществом

2. Достижение заданных результатов при минимальных затратах или при определенном объеме затрат обеспечение наибольших результатов составляет принцип _____ предприятия.
а) получения прибыли
б) финансовой устойчивости
в) экономичности
г) рентабельности

3. В условиях серийного производства применяется _____ оборудование
а) универсальное и автоматизированное
б) специальное и автоматизированное
в) автоматизированное
г) универсальное и специальное

4. Станок стоит 260 тыс. руб., срок его службы 20 лет. Применяя линейный способ начисления амортизации, за пятый год службы начислят ___ тыс. руб.
а) 65
б) 10,4
в) 13
г) 52

5. Средства труда многократно используемые в процессе производства, постепенно изнашиваемые и переносящие свою стоимость на стоимость готовой продукции – это:
а) оборотные средства;
б) оборотные фонды;
в) основные фонды;
г) капитал

6.Что является единицей учета основных средств?
а) инвентарный объект
б) комплекс конструктивно сопряженных объектов
в) каждый обособленный объект
г) отдельно стоящий объект
д) объект со всеми приспособлениями и принадлежностями

7. Приобретена копировальная машина стоимостью 8,5 тыс. руб. Укажите, что это:
а) основные средства
б) оборотные средства
в) имущество
г) уставный капитал

8. Задолженность покупателей за отгруженную продукцию перед предприятием относится к…
а) дебиторской задолженности
б) внеоборотным активам
в) кредиторской задолженности
г) собственному капиталу

9. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих осуществляется в соответствии с…
а) установленным им по штатному расписанию должностным окладом и действующей системой премирования
б) повременной системой оплаты труда
в) бестарифной системой оплаты труда
г) повременно-премиальной системой оплаты труда

10. Тарифная ставка рабочего пятого разряда составляет 120 руб./ч. Продолжительность рабочего дня – 8 ч. Количество рабочих дней в месяце – 20 ч. Норма выработки – 20 деталей за смену, расценка за одну деталь – 40 руб. Фактическая выработка за месяц – 600 деталей. Заработок рабочего за месяц при прямой сдельной оплате труда составит ____ рублей.
а) 72000
б) 24000
в) 19200
г) 48000

Контрольная работа № 3. Максимальная оценка 30 баллов.

1. В краткосрочный период фирма производит 600 единиц продукции. Средние переменные издержки составляют 4 ден. ед., средние постоянные издержки – 2 ден. ед., выручка фирмы равна 4000 ден. ед. Прибыль составит … ден. ед.
а) 400
б) 3992
в) 1600
г) 2800

2. Небольшая пекарня, желая увеличить объем производства, нарастила объем применяемых трудя и капитала в 2 раза. В результате обьем готовой продукции вырос в 1,5 раза Это означает, что предприятие относится к отрясли с _____ эффектом масштаба.
а) отрицательным
б) положительным
в) постоянным
г) растущим

3. Реализация некоторого проекта с ожидаемой прибылью по годам 0, 100, 200, 400 тыс. ден. ед. требует вложения в начале срока проекта 500 тыс. ден. ед. Если

ставка процента равна 10%, то чистый доход от проекта составит ____ тыс. ден. ед.

а) 200
б) 51,57
в) 6,11
г) 56,72

4. Определите переменные издержки единицы продукции (руб.), при условии, что точка безубыточности равна 500 ед., годовая сумма постоянных издержек составляет 70000 руб., цена продукции – 200 руб.

а) 60
б) 140
в) 2,5
г) 350

5. Недостатки методов затратного ценообразования:

а) игнорирование информации о поведении конкурентов
б) игнорирование информации о поведении покупателей
в) недостоверность исходных данных
г) сложность сбора информации

6. Затратный подход к ценообразованию основан на учёте …

а) всех фактических затрат на производство и сбыт товаров
б) зависит от спроса населения на товар
в) постоянных затрат на производство товара
г) прямых затрат на производство товара

7. Выручка от реализации продукции за отчётный год 30500 тыс.руб., себестоимость реализованной продукции по форме №2 «Отчёт о прибыли и убытках» - 20500 тыс. руб., управленческие расходы - 3700 тыс. руб., коммерческие расходы - 1300 тыс. руб. Прочие доходы составили 500 тыс. руб., прочие расходы - 360 тыс. руб. Прибыль от продаж продукции составила ___ тыс. руб.

а) 5000
б) 2000
в) 5140
г) 10000

8. Если оборотные активы значительно выше краткосрочных обязательств, можно сделать вывод, что предприятие ...

а) располагает значительным объемом заемных ресурсов, формируемых из заемных источников
б) не располагает свободными ресурсами
в) располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственные источников
г) не располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников

9. К наименее ликвидным активам организации относятся

а) запасы и затраты
б) дебиторская задолженность
в) основные средства
г) денежные средства

10. К наиболее срочным обязательства организации относится

а) кредиторская задолженность
б) краткосрочные обязательства
в) заемные средства
г) долгосрочные кредиты

В соответствии с установленными правилами творческое задание оценивается на «отлично» (30 баллов), «хорошо» (20 баллов), «удовлетворительно» (10 баллов) и «неудовлетворительно» (0 баллов). Если творческое задание не соответствует предъявляемым требованиям или оценено на «неудовлетворительно», то оно возвращается студенту на доработку.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Реформирование отношений собственности в России.
7. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.
8. Рынок и условия его формирования.
9. Сущность рынка его, функции и роль в общественном производстве.
10. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения.
11. Взаимодействие спроса и предложения.
12. Спрос и предложение.
13. Монополия. Рынок единственного продавца.
14. Олигополия. Характеристика рынка.
15. Конкуренция (характеристика рынка монополистической конкуренции; равновесие фирмы в краткосрочном периоде; долгосрочное равновесие рынка монополистической конкуренции; неэффективность монополистической конкуренции).
16. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
17. Факторы производства. Выбор сферы приложения капитала. Сущность понятий «оборот капитала»; «основной и оборотный капитал», «амортизация»
18. Анализ динамики издержек производства в связи с изменение объема выпуска и масштаба производства.
19. Определение эффективного способа производства.
20. Производство и производственная функция.
21. Производство в краткосрочном периоде.
22. Производство в долгосрочном периоде.
23. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.
24. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли;
25. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.

26. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.

27. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

28. Производственная программа и производственная мощность предприятия.

29. Персонал предприятия и его структура. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени.

30. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

31. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда.

32. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.

33. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.

34. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.

35. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.

36. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.

37. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.

38. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.

39. Определение потребности в оборотных средствах.

40. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.

41. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.

42. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.

43. Затраты производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность. Виды и значение классификации затрат. Основные пути снижения затрат на производство продукции.

44. Понятие себестоимость продукции. Калькулирование себестоимости. Виды калькуляций.

45. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.

46. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.

47. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

48. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.

49. Понятие инновации, инновационный цикл. Государственная поддержка инновационной деятельности.

50. Финансирование инновационной деятельности предприятия.

51. Налоговая политика. Принципы налогообложения.

52. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

53. Понятие и показатели экономической эффективности.

54. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Экономика организации: учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06688-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433452
2. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / С. П. Кирильчук [и др.] ; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 517 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07495-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/423213

Б. Дополнительная литература:

1. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10521-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт
2. Локальные нормативные акты (единая правовая база РХТУ им. Д. И. Менделеева).

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1. 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, Осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

1. http://www. ecsocman.edu.ru
2. http://www. eup.ru
3. http://www. buhgalteria.ru
4. http://www. business-ethics.com
5. http://www. worldeconomy.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 30).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 18.07.2019).
– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 18.07.2019).
– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 18.07.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.08.2019).
– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рейтинговая система контроля учебной работы в семестре включает выполнение домашних заданий, написание рефератов, выполнение контрольных работ, сдачу зачета с оценкой.

Студентам рекомендуется посещение консультаций, проводимых преподавателями кафедры по всем разделам дисциплины.

Студенты, пропустившие по уважительной причине очередную контрольную работу, могут написать в дополнительное время.

Цель и задачи выполнения контрольной работы (реферата) разнообразны: научная, познавательная, учебная, методическая. Данные цели проявляются через следующие конкретные задачи контрольной работы:

– систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний;
– привитие навыков самостоятельной работы с научной литературой;
– умение самостоятельно систематизировать и изложить знания, полученные в процессе самостоятельного изучения источников и литературы;
– привитие навыков научно-исследовательской работы, использование анализа и самостоятельных выводов по рассматриваемым проблемам.

Студентам необходимо помнить, что контрольные работы, выполняются творчески и самостоятельно, на основе изучения литературы, действующего законодательства, использования конкретного фактического и нормативного материала. Только в этом случае выполнение контрольной работы, будет способствовать получению студентами прочных и глубоких знаний.

Работа с литературой как важный вид исследовательской деятельности направлена на формирование и развитие у студента навыков и умений самостоятельного творческого поиска в осмыслении путей решения проблем. Рекомендованная учебная литература содержит в себе теоретические и методологические проблемы научного анализа проектной деятельности предприятия с позиций комплексного подхода к изучению проблем.

При работе с учебниками студент должен обратить внимание на следующие моменты:

- уметь различать конкретно-научные аспекты содержания проблемы;
- уметь выделять наиболее важные, моменты анализируемых противоречий;
- уяснить различные научные подходы в решении проблемы;
- знать и понимать содержание основных понятий и терминов;
- уметь обобщать;
- уметь выделять основные идеи.

Перечисленные умения и навыки могут быть сформированы при условии систематического труда и обучения рациональным приемам работы с учебником.

Для лучшего усвоения темы и постановки вопросов рекомендуется вести записи прочитанного учебного материала. Существует несколько форм ведения записей: план, тезисы, выписки, аннотации, резюме, конспект. Студентам предлагается вести записи в форме тезисов.

Контрольная работа выполняется в виде научного сообщения (реферата). Подготовка реферата - один из важных видов самостоятельной работы студента, направленный на углубленное изучение литературы по избранной теме, что создает возможность комплексно использовать навыки работы с книгой, развивает самостоятельность мышления и умение на научной основе анализировать явления действительности. При подготовке научного сообщения студент должен помнить, что, если при изучении учебной литературы главной задачей был анализ материала, выявление основных идей, то в период написания работы идет другой процесс - синтез, обобщение примеров, положений, систематизация ценного важного, что он понял в результате усвоения темы. Подготовленное сообщение должно свидетельствовать о знании указанной дополнительной литературы по теме, отражать точку зрения автора научного сообщения, умения осмысливать явления науки на основе теоретических и практических знаний.

Работа над рефератом начинается с выбора темы, предложенных преподавателем или выбранных самостоятельно. Следующий этап работы – это работа с основной и дополнительной литературой.

Целесообразно разбить предложенную литературу на три группы источников:

1. Учебная литература.
2. Монографические издания, где рассматриваются различные точки зрения на исследуемую проблему.
3. Материалы периодической печати.

Изучение предложенной литературы необходимо начинать с их тщательного просмотра, чтобы определить характер работы с каждым источником. Для лучшей работы следует наметить первоначальный план научного сообщения и, уже исходя из этого, изучать литературу.

Требования к оформлению реферата

Реферат должен быть напечатан на стандартных листах формата А–4. Объем контрольной работы должен быть от 10 до 20 листов. Текст должен быть набран в редакторе Word, с одинарным межстрочным интервалом на одной стороне писчей бумаги. Размеры полей на листе: левого и нижнего – по 2,5 см, правого и верхнего – по 2 см. Абзацный отступ –1,25 см. Размер шрифта: для текста – 14, для таблиц – 10, 12 или 14. Номер страницы проставляется в середине на нижнем поле.

Титульный лист оформляется согласно правилам. На следующем листе приводится оглавление, которое должно включать полное наименование всех разделов работы с указанием номеров страниц, на которых размещается их начало.

Реферат должен состоять из введения, основного содержания, заключения. В конце контрольной работы (реферата) приводится список использованной литературы.

Обязательное условие высокого качества контрольной работы (реферата) - грамотность, строгая логика изложения, правильность оформления. Текст должен быть тщательно выверен автором после печати.

Следует сверить точность числовых, фактических данных, записи цитат, информации об источниках, устранить ошибки и опечатки. Ответственность за достоверность используемой информации несет автор.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине – это получение студентами системы научных знаний в области экономики и формирование готовности к осуществлению профессиональной деятельности. В рамках дисциплины необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины, раскрытию основных разделов дисциплины для выработки навыков профессиональной компетенции.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедийной техникой.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНО ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется

	ресурс	действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «Лань», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» изд-ва «Лань».
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.

4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки.
5	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Лекционная учебная аудитория оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью

Библиотека с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Библиотека имеет рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины (слайды); альбомы, рекламные проспекты и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации и др. Периодическая печать по направлению подготовки студентов: журналы, книги, научные исследования, проспекты, альбомы, материалы научных конференций, научные отчеты, организационные и правовые документы, справочники, учебные и методические пособия и др.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; многофункциональные устройства; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты. Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде. Образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	бессрочная
2.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061.	2	13.12.2018
3.	Micosoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,	1	бессрочная

		Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477		
4.	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	1	бессрочная
5.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	*Знает:* - основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; - методы разработки оперативных и производственных планов; - методы и способы оплаты труда; *Умеет:* - составлять отчеты по выполнению технических заданий; - готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; - разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений; *Владеет:* - методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; - инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;	Реферат Тестирование.

Раздел 2.	*Знает:* - основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; - методы разработки оперативных и производственных планов; - методы и способы оплаты труда; *Умеет:* - составлять отчеты по выполнению технических заданий; - готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; - разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений; *Владеет:* - методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; - инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;	Реферат Тестирование.
Раздел 3.	*Знает:* - основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; - методы разработки оперативных и производственных планов; - методы и способы оплаты труда; *Умеет:* - составлять отчеты по выполнению технических заданий; - готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; - разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений; *Владеет:* - методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; - инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;	Реферат Тестирование Зачет с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки " Стандартизация и сертификация "

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:

Программа составлена:
Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии
д.т.н., профессором Т.А. Ваграмяном
доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии
к.т.н. Д.В. Мазуровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 5

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 7

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 9

6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине 9

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 10

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 12
8.3. Вопросы итоговой контрольной работы 15
8.4. Структура и пример итоговой контрольной работы 16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17

9.1. Рекомендуемая литература 17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 18
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 19

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 20

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 21

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 22

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 33

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 33
13.2. Учебно-наглядные пособия 33
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 33
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 34
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 34

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 34

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... 38

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Материаловедение» относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.Б.21). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области знаний основ естественнонаучных дисциплин – общей и неорганической химии, органической химии, физической химии, физики, прикладной механики.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий;

-ознакомление со способами оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств современных конструкционных и функциональных неорганических материалов;

- изучение методов и средств испытаний и диагностики современных конструкционных и функциональных неорганических материалов;

- ознакомление с технологиями производства материалов и готовых изделий на основе современных конструкционных и функциональных неорганических материалов.

Задача дисциплины:

получение информации о физической сущности явлений, происходящих в материалах;

-установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов;

-изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;

-изучение основных групп материалов, их свойств и областей применения.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

-ознакомления с классификацией, структурой, составом и свойствами материалов;

-ознакомления с основными конструкционными и функциональными материалами, применяемыми в химической технологии и химическом аппаратостроении;

-ознакомления с простейшими операциями определения свойств материалов.

Дисциплина «Материаловедение» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Материаловедение» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу

учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства;
- способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве;
- методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;
- принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации;
- установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.

Уметь:

- анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;
- выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;
- определять основные свойства промышленных материалов.

Владеть:

- методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами;
- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		53,8
Вид контроля:	**-**	**зачет**
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Аудиторные занятия:	**1,33**	**35,91**
Лекции (Лек)	0,89	24,03
Практические занятия (ПЗ)	0,44	11,88

Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45,09**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,94
Вид контроля:	**-**	**зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.	Введение	6	2		4
2.	Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения	26	10	4	12
3.	Раздел 2. Металлические материалы	32	10	6	16
4.	Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии	12	4	2	6
5.	Раздел 4. Неметаллические материалы	24	4	2	18
6.	Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов	8	2	2	4
	Всего часов	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, технико-экономическая эффективность их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения

Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов.

Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Свойства дислокаций. Диаграмма «плотность дефектов-прочность». Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамопроизвольная кристаллизация. Аморфные материалы. Аллотропические превращения металлов.

Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на

растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических испытаниях.

Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

Раздел 2. Металлические материалы

Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литьевые алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литьевые магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.

Основные причины коррозии металлов. Показатели коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Коррозия в жидкостях – неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Кинетика электрохимической коррозии. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств.

Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

Раздел 4. Неметаллические материалы

Неметаллические материалы. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические и экономические аспекты материаловедения и защиты материалов от коррозии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	Компетенции	Разделы				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	- классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства;	+	+	+	+	+
2	- способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве;		+	+	+	+
3	- методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;			+	+	+
4	- принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации;		+	+	+	+
5	- установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.		+	+	+	+
	Уметь:					
6	- анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;		+	+	+	+
7	- выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;		+	+	+	+
8	- определять основные свойства промышленных материалов	+	+			
	Владеть:					
9	- методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами;	+	+	+	+	+
10	- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.	+	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:					
11	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 часов (0,44 зач. ед.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1	Раздел 1	Строение, структура и свойства материалов. Механические свойства материалов	2
2	Раздел 1	Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов.	2
3	Раздел 2	Фазовые структуры в системе «Fe-C». Диаграмма	2

		состояния «Fe-Fe_3C». Возможности ее применения для решения прикладных технологических задач.	
4	Раздел 2	Методы повышения конструкционной прочности сталей. Маркировки и классификация сталей и чугунов.	2
5	Раздел 2	Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика, классификация, маркировки, применение в промышленности	2
6	Раздел 3	Защита материалов химических аппаратов от коррозии	2
7	Раздел 4	Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Основные виды пластических масс, их свойства и области применения. Силикатные материалы. Каучуки и резины. Лакокрасочные материалы. Композиционные материалы.	2
8	Раздел 5	Экономически обоснованный выбор материала для конкретного технологического процесса. Критерии выбора материала. Стандартизация и сертификация материалов	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Материаловедение» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ, лабораторному практикуму по разделам курса;
- подготовка домашних заданий и написание реферата по предложенным и свободным темам;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферат по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка реферата – 15 баллов.

1. Сплавы меди, их применение в химических производствах.
2. Титан и его сплавы. Классификация, свойства, получение и области применения.
3. Алюминий и его сплавы как конструкционный материал.
4. Бериллий и сплавы содержащие бериллий. Свойства, применение в химическом машиностроении (химической технологии).
5. Легированные машиностроительные сплавы.
6. Конструкционные материалы на основе магния.
7. Аллотропические превращения металлов (Fe, Sn, Ti, Zr и др.).
8. Нержавеющие (коррозионностойкие) легированные стали.
9. Инструментальные стали и сплавы.

10. Жаропрочные материалы.
11. Жаростойкие материалы (металлические).
12. Хладостойкие материалы.
13. Радиационностойкие материалы.
14. Износостойкие материалы.
15. Чугуны с вермикулярным графитом.
16. Высокопрочные чугуны. Состав, структура, свойства, маркировка, применение в химическом машиностроении.
17. Легированные чугуны (коррозионная стойкость, применение в химической технологии).
18. Стали и сплавы для пищевой промышленности.
19. Подшипниковые стали.
20. Рессорно-пружинные стали.
21. Антифрикционные металлические материалы.
22. Металлы с памятью формы.
23. Тугоплавкие металлы (коррозионная стойкость и применение в химической технологии).
24. Латуни (состав, свойства, применение в химической технологии).
25. Бронзы (состав, свойства, применение в химической технологии).
26. Диаграммы состояния металлических сплавов.
27. Диаграммы состояния системы Fe – C (Fe_3C).
28. Диаграммы состояния сплавов меди.
29. Диаграммы состояния сплавов алюминия.
30. Пластмассы с порошковыми наполнителями.
31. Резины. Технология получения, свойства, применение в химической технологии.
32. Стекло. Состав, свойства, химическое сопротивление, области применения в химической технологии.
33. Техническая керамика в химической технологии.
34. Неметаллические антифрикционные материалы.
35. Химическая деструкция полимерных материалов.
36. Лакокрасочные покрытия (ЛКП) как метод защиты конструкционных материалов от коррозии.
37. Старение полимеров. Процессы, протекающие при старении полимеров.
38. Воздействие биохимических и биологических факторов на свойства неметаллических конструкционных материалов.
39. Керамика в ракетно-космическом машиностроении.
40. Керамика для хранения радиоактивных отходов.
41. Ударопрочная броневая керамика.
42. Керамика в двигателях внутреннего сгорания.
43. Органические полимерные покрытия и основы их нанесения.
44. Неорганические покрытия и способы их нанесения.
45. Древесные материалы.
46. Конструкционные материалы на основе графита.
47. Кислотоупорная керамика и фарфор.
48. Материалы, получаемые плавлением природных силикатов.
49. Каучуки и резины.
50. Материалы для прокладок в химической технологии.
51. Углеграфитовые материалы.
52. Силикатные эмали.
53. Коррозия силикатных материалов в условиях химических производств.
54. Химическая деструкция полимерных материалов под действием растворов электролитов.

55. Стойкость силикатных материалов к действию кислот и щелочей.
56. Взаимодействие неметаллических конструкционных материалов с водой (водостойкость).
57. Прочность и разрушение неметаллических материалов.
58. Особенности взаимодействия неметаллических материалов с агрессивными средами.
59. Коррозионная (химическая) стойкость неметаллических конструкционных материалов в технологических растворах серной кислоты.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум, трем разделам), выполнение домашнего задания, итоговый опрос по контрольным вопросам. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 30 баллов, по 15 баллов за каждую работу, 15 баллов на домашнее задание, и 40 баллов за ответ в итоговом опросе по контрольным вопросам.

Раздел 1-2. Пример контрольной работы № 1.

Физико-химические основы материаловедения
Металлические материалы

N	Вопрос	Варианты ответа
1	Жидкотекучесть-это способность металла …	1. легко растекаться и заполнять полностью литейную форму 2. не разрушаясь, сопротивляться действию прилагаемых внешних сил 3. деформироваться без разрушения при приложении внешних сил 4. оказывать сопротивление ударным нагрузкам 5. восстанавливать форму после прекращения действия приложенных внешних сил
2	Определите дефект кристаллической решетки	1. виды дефектов кристаллической структуры и фазы дислокационной схемы пластического сдвига 2. искажение решетки при вакансии 3. схема образования и миграции вакансии 4. примесные (чужеродные) атомы 5. межузельные атомы
3	Расшифруйте марку сплава КЧ 37-12	
4	Маркировка стали 40Г это	1. углеродистая инструментальная сталь 2. легированная цементуемая сталь 3. электромагнитная сталь 4. углеродистая конструкционная сталь с повышенным содержанием марганца 5. углеродистая конструкционная качественная сталь с повышенным содержанием марганца
5	Укажите содержание Zn (%) в сплаве ЛК 80-3	1. 80% 2. 3% 3. 83% 4. 17%

		5. цинка в сплаве нет

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	3	4	5	**Σ**
Баллы	3	3	3	3	3	15

Раздел 3-5. Пример контрольной работы № 2.

Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии
Неметаллические материалы
Экономически обоснованный выбор материалов

№	Вопрос	Ответ
1	Определение термина коррозия	
2	Особенности атмосферной коррозии	
3	Классификация коррозионных процессов по виду коррозионных разрушений поверхности	
4	Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс	
5	Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов	

Оценочный материал по контрольной работе №2

Вопрос	1	2	3	4	5	**Σ**
Баллы	3	3	3	3	3	15

Перечень тем домашних заданий

Домашнее задание по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Привести фрагмент диаграммы состояния железо-цементит, соответствующий интервалу концентраций углерода сталей и чугунов.

2. По диаграмме состояния железо-цементит описать процесс охлаждения расплава с концентрацией в интервале температур 20-1350^{0}С.
3. По диаграмме состояния железо-цементит определить составы фаз при различных температурах и концентрациях, описать фазовые превращения при переходе через критические точки.
4. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим диффузионного, полного, неполного, низкого, рекристаллизационного отжига, указать особенности технологии и назначение.
5. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим полной, неполной закалки, основные способы закалки, указать особенности технологии и назначение.
6. Возможные дефекты термообработки и способы их устранения.
7. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим низкого, среднего и высокого отпуска, указать особенности технологии и назначение, отличие от различных видов старения.
8. Привести схему обработки стали холодом, указать особенности технологии и назначение, структурные превращения.
9. Привести схемы различных видов термомеханической обработки стали, указать особенности технологии, назначение, структурные превращения.
10. Перечислить основные виды химико-термической обработки стали, особенности процессов цементации, азотирования, цианирования, нитроцементации, диффузионной металлизации, назначение и режимы.
11. Классификация углеродистых и легированных сталей.
12. Маркировка конструкционных углеродистых и легированных сталей.
13. Шарикоподшипниковые стали, особенности маркировки.
14. Рессорно-пружинные стали, особенности маркировки.
15. Маркировка инструментальных и легированных сталей.
16. Быстрорежущие стали, особенности маркировки.
17. Твердые сплавы, особенности маркировки.
18. Штамповые стали, особенности маркировки.
19. Стали для измерительного инструмента, особенности маркировки.
20. Легированные стали для фасонного литья, особенности маркировки.
21. Стали и сплавы с особыми свойствами.
22. Износостойкие стали, особенности маркировки.
23. Кислотостойкие стали и сплавы.
24. Коррозионностойкие стали.
25. Жаростойкие стали и сплавы.
26. . Жаропрочные стали и сплавы.
27. Сплавы криогенной техники, особенности маркировки.
28. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.
29. Магнитные стали и сплавы, особенности маркировки.
30. Сплавы с заданным значением коэффициента теплового расширения.
31. Сплавы с малым температурным коэффициентом модуля упругости.
32. Сплавы с особыми упругими свойствами.
33. Сплавы с эффектом памяти формы.
34. Классификация чугунов.
35. Легированные чугуны, свойства, маркировка.
36. . Ковкие чугуны, свойства, маркировка.
37. Высокопрочные чугуны, маркировка.
38. Антифрикционные чугуны, маркировка.
39. . Серые чугуны, маркировка.
40. Коррозионностойкие чугуны, особенности маркировки.

41. Деформируемые сплавы алюминия.
42. Литейные алюминиевые сплавы.
43. Маркировка сплавов на основе алюминия.
44. Бериллий и его сплавы. Свойства. Области применения.
45. Антифрикционные сплавы.
46. Баббиты.
47. Маркировка латуней.
48. Бронзы, классификация, маркировки
49. Магний и его сплавы. Маркировка.
50. Титан и его сплавы. Маркировка.

8.3. Вопросы итоговой контрольной работы

Максимальное количество баллов при итоговом опросе контрольных вопросов – 40 баллов. Контрольный опрос включает 2 вопроса.
1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

1. Строение металлических материалов. Основные типы кристаллических решеток. Примеры. Анизотропия свойств.
2. Строение реальных кристаллов (дефекты и их влияние на свойства металлов и сплавов).
3. Характерные свойства металлов и сплавов. Классификация металлов. Применение в химической технологии.
4. Кристаллизация металлов и сплавов – самопроизвольная (аспекты термодинамики) и на искусственных центрах кристаллизации.
5. Аллотропические превращения металлов. Примеры Fe, Sn, Ti и др.
6. Механические свойства. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических нагрузках.
7. Основы теории сплавов (фазовый состав сплавов). Твердые растворы, механические смеси, химические соединения.
8. Диаграммы «состав – свойство». Правило Курнакова – Жемчужного.
9. Железо и сплавы на его основе. Классификация и оценка свойств.
10. Диаграмма состояния Fe – Fe_3C.
11. Стали. Классификация. Строение на примере фазовых диаграмм.
12. Стали. Влияние углерода и примесей на свойства.
13. Маркировка углеродных и легированных сталей.
14. Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
15. Конструкционные стали (углеродистые и легированные). Области применения. Маркировка.
16. Легированные стали. Классификация. Структура, свойства, маркировка.
17. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Свойства. Маркировка.
18. Инструментальные стали и сплавы. Свойства. Маркировка.
19. Чугуны. Классификация. Влияние основных элементов на свойства. Маркировка.
20. Высокопрочные чугуны. Состав, структура, свойства. Маркировка.
21. Ковкие чугуны. Получение, состав, свойства, структура. Маркировка.
22. Термическая обработка стали. Цели, задачи, виды. Природа, механизм и условия протекания структурных превращений стали (Примеры на фрагменте диаграммы состояния Fe-Fe_3C).
23. Отжиг стали. Виды, назначение. Температурный режим.

24. Закалка и отпуск. Режимы закалки и отпуска.
25. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Мартенситные превращения.
26. Влияние термической обработки на свойства стали. Закливаемость и прокаливаемость сталей.
27. Принципы и химические процессы химико-термической обработки.
28. Цементация. Назначение, режим, технологии.
29. Азотирование. Назначение, режим, технологии.
30. Диффузионное насыщение металлами и неметаллами. Назначение, режим, технологии.
31. Антифрикционные материалы.
32. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сравнительная оценка свойств и возможности применения в химической технологии.
33. Медь и сплавы на основе меди. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
34. Алюминий и сплавы на основе алюминия. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
35. Сплавы на основе титана. Свойства, классификации (α, β, α+β модификации). Применение в промышленности.
36. Тугоплавкие металлы и сплавы. Сравнительная оценка свойств.
37. Легкоплавкие металлы. Сравнительная оценка свойств.
38. Принципы подбора конструкционных материалов для химико-технологических систем.
39. Ниобий, молибден, хром и сплавы на их основе. Оценка свойств.
40. Магниевые сплавы. Оценка свойств. Области применения.
41. Бериллий и сплавы. Оценка свойств. Области применения.
42. Неметаллические материалы. Основные свойства. Классификация. Применение.
43. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров.
44. Термореактивные и термопластичные полимеры.
45. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс.
46. Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.
47. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.
48. Силикатные материалы. Классификация. Области применения.
49. Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика.
50. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения.Ситаллы.
51. Графит. Асбест. Свойства и области применения.
52. Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ.
53. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.

8.4. Структура и пример итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа по дисциплине «Материаловедение» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Контрольная работа состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Вопросы предусматривают развернутые устные ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Раздел 1-5. Контрольная работа №3.

1. Медь и сплавы на основе меди. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
2. Композиционные материалы. Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные, слоистые, волокнистые композиционные материалы. Области применения.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Материаловедение: учеб. Пособие / А.П.Жуков, А.А. Абрашов, Д.В. Мазурова, Т.А. Ваграмян; М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. -138 с.
2. Жуков, А. П. Композиционные материалы на полимерной основе: учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 212 с. : ил. - ISBN 978-5-7237-1000-9.
3. Жуков, А. П. Композиционные материалы на металлической основе: учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 67 с. : - ISBN 978-5-7237-1048-1.
4. Материаловедение и основы технологии конструкционных материалов: тестовые задания : Учебные пособия / О. А. Василенко, Д. В. Мазурова, И. С. Страхов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 158 с.
5. Лабораторный практикум по материаловедению: учебное пособие / Н. С. Григорян [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 147 с. : ил. - ISBN 978-5-7237-1076-4.
6. Жуков, А. П. Сталь: терминологический словарь : Учебное пособие / А. П. Жуков. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 129 с. : ил.; - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1412-0.

Б. Дополнительная литература

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: методическое пособие / сост. Т. А. Ваграмян [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 24 с. : ил.
2. Беляков А. В. Коррозионная стойкость тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 160 с.
3. Материаловедение в вопросах и ответах: Методические указания / О.А.Василенко, И.С. Страхов, Т.А. Ваграмян. _М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 48 с.
4. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман , В.М. Матюнин ; Ред. Г.П. Фетисов. - М. : Высш. шк., 2001. - 638 с. - ISBN 5-06-003616-
5. Жуков А.П., Основы материаловедения. ч. I. Металловедение. РХТУ им. Д.И.Менделеева, м., 1999. – 155 с.
6. Шевченко А.А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС, 2006. 248 с.; ил.
7. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. М.: Химия, КолосС, 2009. 444 с.: ил.
8. Шевченко А. А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. - М.: Химия, КолосС, 2004. - 248 с.
9. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. 472 с.
10. Конструкционные материалы: Справочник / Под ред. Б. Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. - 687 с.

11. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. - М., Высшая школа. 1991. – 169 с.
12. Сажин В.Б. Иллюстрации к началам курса «Основы материаловедения». - -М., ТЕПС. 2005. -156 с.
13. Коррозионная стойкость оборудования химических производств. Способы защиты оборудования от коррозии: Справочное руководство / Под ред. Б. В. Стрекана, А. М. Сухотина. - Л.: Химия, 1987. - 280 с.
14. Фрейтаг В., Стойе Д. Краски, покрытия и растворители. / Пер. с англ. под ред. Э.Ф. Ицко. СПБ.: Профессия, 2007. - 528 с.
15. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров, М.: КолоС, 2007, 367 с.
16. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий 3-е изд., перераб. – СПб.: Химиздат, 2008.- 448 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:
Журнал«Стекло и керамика»ISSN 0131-9582
Журнал«Reviews on advanced materials science» ISSN 1605-8127
Журнал «Вопросы материаловедения» ISSN 1994-6716
Журнал «Материаловедение» ISSN 1694-7193
Журнал «Новости материаловедения. Наука и техника»ISSN 2307-8952
Журнал «Перспективные материалы»ISSN 1028-978X
Журнал «Авиационные материалы и технологии»ISSNa 2071-9140
Журнал «Письма о материалах» ISSN 2410-3535

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. http://metallurgu.ru – библиотека по вопросам **металлургии**.
2. http://www.materialscience.ru- сайт по вопросам материаловедения
3. http://www.steeltimes.ru - информационный портал о черной и цветной **металлургии**.
4. http://www.worldsteel.org - зарубежный информационный портал о **металлургии**.
5. http://lib-bkm.ru - открытый доступ к технической литературе.
6. http://www.ifhtse.org - сайт Международной федерации технологий термообработки и обработки поверхности (International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering
7. http://www.vstu.ru/nauka/ izvestiya-volggtu/ Известия ВолгГТУ. Тематика: «Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении»
8. http://metal-archive.ru – сайт по вопросам металлургии
9. http://metallobook.ru – открытый доступ к литературе по вопросам металлургии.
10. http://www.matweb.com/ - база данных свойств материалов.
11. http://www.stalimetalli.ru Информационный портал о металлургии. База металлургической литературы.
12. http://www.portalnano.ru/ - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал
13. http://www.nsknano.ru/ - Новосибирские Наноматериалы

14. http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/ - «Нано Технологии»
15. http://www.nanonewsnet.ru/ - Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
16. http://nano-portal.ru/ - Нано Портал - Нанотехнологии России
17. http://www.scirp.org/journal/Index.aspx - Scientific research. Open Access
18. http://www.intechopen.com/ - In Tech. Open Science
19. http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
20. http://www.twirpx.com- все для студента
21. http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
22. http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
23. http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
24. http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
25. http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
26. http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
27. http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
28. http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
29. http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. компьютерные презентации лекций ;
2. задания для текущего контроля освоения дисциплины
3. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта; онлайн-тестирование на платформе Google,

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Материаловедение в биотехнологии» включает 5 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала разделов заканчивается контролем их освоения в форме домашних и контрольных работ.

Практические занятия направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Выполнение самостоятельной работы в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении расчетной работы и реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (две контрольные работы - 30 баллов, домашняя работа –15 баллов, написание и защита реферата – 15 баллов, итоговый устный опрос по контрольным вопросам – 40 баллов). Результаты оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем

дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Материаловедение в биотехнологии», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области химических технологий.

На первом вводном лекционном занятии необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины. Описать основные разделы курса, рассказать об особенностях предмета материаловедения, методической литературе, рейтинге по дисциплине.

В разделе «Физико-химические основы материаловедения» необходимо дать понятия о теоретических основах материаловедения. Рассказать о методах изучения структуры и свойств материалов, кристаллическом строении металлов и сплавов, теории сплавов и практического применения диаграмм состояния.

В разделе «Металлические материалы» необходимо объяснить особенности свойств чистых металлов и их сплавов. Дать классификацию, маркировки и рассказать об области применения данных материалов. Уделить внимание теории и практике термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.

В разделе «Принципы и методы защиты от коррозии» необходимо дать сравнительную характеристику различных методов защиты от коррозии оборудования химических производств.

В разделе «Неметаллические материалы» уделить больше внимания уникальным свойствам неметаллических материалов и областям их применения, в том числе композиционным материалам.

В разделе «Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей» объяснить критерии выбора конструкционного материала на конкретном примере.

Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

Практические занятия рекомендуется проводить с использованием современных технологий, в том числе презентационных материалов студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Раздел биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1.Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4.Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5.Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6.Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7.База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8.Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9.US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10.Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11.Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Материаловедение» проводятся в форме лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Аудитория для лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Методические пособия для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям; презентационные материалы для лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2019
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения	*Знает:* - классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства; *Умеет:* - определять основные свойства промышленных материалов. *Владеет:* - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с	Оценка за контрольную работу оценка за домашнюю работу оценка за реферат

	использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.	
Раздел 2. Металлические материалы	*Знает:* - классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства; - способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве; - принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. *Умеет:* - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; *Владеет:* - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.	Оценка за контрольную работу оценка за домашнюю работу оценка за реферат
Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии	*Знает:* - классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства; - способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве; - методы контроля и испытаний основных классов	Оценка за контрольную работу оценка за реферат

	материалов, используемых в промышленном производстве; - принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. *Умеет:* - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; *Владеет:* - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов. –	
Раздел 4. Неметаллические материалы	*Знает:* - классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства; - способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве; - методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве; - принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов,	Оценка за контрольную работу оценка за реферат

	используемых в промышленном производстве. *Умеет:* - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; *Владеет:* - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.	
Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей	*Знает:* - классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства; - способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве; - методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве; - принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. *Умеет:* - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных	Оценка за контрольную работу оценка за реферат

	материалов в зависимости от условий эксплуатации; - определять основные свойства промышленных материалов. *Владеет:* - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Программа составлена:
доцентом кафедры физвоспитания Т.Н. Акуловой
доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик
к.п.н., профессором кафедры физического воспитания В.А. Головиной
к.п.н., профессором кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания «28» мая 2019 г., протокол № _14_

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические занятия	11
6.1	Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
7.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
7.1	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
7.2	Образец тестового задания для текущего контроля к разделам 1, 2, 3, 4	22
7.3	Образец тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины к разделу 1 и 2 (1 курс) «История олимпийских игр»	23
7.4	Образец тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины к разделу 3 и 4 (3 курс) «История специальных олимпиад»	24
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
8.1	Рекомендуемая литература	25
8.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	25
8.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	26
9.	Методические указания для обучающихся	27
9.1	Рейтинг дисциплины	28
9.2	Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм	28
9.3	Хронологическое время проведения занятия по «Физической культуре и спорту»	29
10.	Методические указания для преподавателей	29
11.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	30
12.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
12.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	33
12.2	Учебно-наглядные пособия	34
12.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	34
12.4	Печатные и электронные образовательные и информационное ресурсы	34
12.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	34
13.	Требования к оценке качества освоения программы	34
14.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.	39

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология,*** с рекомендациями методической комиссии Ученого Совета с учетом основополагающих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре и спорту в высшей школе, и накопленного опыта преподавания дисциплины ***кафедрой физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева***. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»*** относится к базовой части дисциплин учебного плана Б1.Б.22 программы бакалавриата в объеме 72 акад. часов / 54 астр.ч. (2 зачетные единицы) при *очной форме обучения и рассчитана на изучение в двух семестрах.*

Цель дисциплины состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Задача дисциплины – заключается в использовании приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для:

- повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;
- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха;
- формирования здорового образа жизни.

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»*** преподается в 1 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины ***«Физическая культура и спорт»*** при подготовке ***бакалавров*** по направлению ***27.03.01 Стандартизация и метрология,*** профиль подготовки – ***Биотехнология*** направлено на приобретение следующих ***общекультурных*** компетенций:

– способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров (первого и шестого).

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Ак.часы	ЗЕ	Ак.ч.	ЗЕ	Ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Лекции	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид контроля:	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия (КР):	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Лекции	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид контроля:	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек**	**МПЗ**	**ППФП**	**КР**
1.	**Раздел 1. Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
1.1	Предмет физическая культура и спорт	9	1	3	4,5	0,5
1.2	История спорта	9	1	3	4,5	0,5
2.	**Раздел 2. Основы здорового**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**

	образа жизни (ЗОЖ)					
2.1	Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом	9	1	3	4,5	0,5
2.2	Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой	9	1	3	4,5	0,5
3.	**Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
3.1	Биологические основы физической культуры и спорта	9	1	3	4,5	0,5
3.2	Образ жизни и его отображение в профессиональной деятельности	9	1	3	4,5	0,5
4.	**Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
4.1	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе	9	1	3	4,5	0,5
4.2	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра	9	1	3	4,5	0,5
	ИТОГО	**72**	**8**	**24**	**36**	**4**

Раз-дел	Название раздела	Всего, астр. часах	Часов			
			Лек	МПЗ	ППФП	КР
1.	Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
2	Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
3	Биологические основы физической культуры и спорта	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
4	Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
	Всего часов	**54**	**6**	**18**	**27**	**3**

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 семестр	6 семестр
Раздел 1 и Раздел 2	Раздел 3 и Раздел 4

Каждый раздел программы состоит из подразделов и имеет структуру:
- лекции (или теоретический раздел);
- практический раздел (состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
- контрольный раздел (КР).

Теоретический раздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования

для личностного и профессионального развития; самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание:

- основным проблемам спортивной тренировки;
- влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;
- воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;
- вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный раздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая ***регулярность посещения обязательных учебных занятий***, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности. КР входит в практические занятия.

Раздел 1 Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. ПРЕДМЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ.

Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. ИСТОРИЯ СПОРТА.

Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления, наши дни. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры. Специальные олимпиады.

Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций.

Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны.

МПЗ:

Тема № 1 (2 часа). Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.

Тема № 2 (2 часа). Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.

Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ.

Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом.

Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

МПЗ:

Тема № 3 (2 часа). Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).

Тема № 4 (2 часа). Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА.

Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.

Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

МПЗ:

Тема № 5 (2 часа). Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.

Тема № 6 (2 часа). Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Юношеские олимпиады. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА.

Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.

Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста.

Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.

Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

МПЗ:

Тема № 7 (2 часа). Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.

Тема № 8 (2 часа). Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

ППФП:

Основные задачи:

- освоение знаний и формирование умений и навыков;
- акцентированное развитие физических и специальных качеств в предстоящей профессиональной деятельности;
- овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:				
– научно-практические основы физической культуры, спорта, туризма и здорового образа жизни		+	+	+
– социально-биологические основы физической культуры и спорта		+	+	
– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	+	+	+	+
– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	+
– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности		+	+	+
– историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта	+			+
– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны	+			+
Уметь:				
– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом		+	+	+
– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	+
– осуществлять творческое сотрудничество в		+	+	+

коллективных формах занятий физической культурой				
Владеть:				
– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
– должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	+	+	+	+
Общекультурные компетенции:				
- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+	+	+	+
- способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 акад. ч. (32 акад.ч в 1 сем,, разделы 1 и 2; 32 акад. Ч. В 6 семестре, разделы 3 и 4).

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных бакалавром на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями физической культуры и методологией решения практических задач, отраженных в тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

К практическим занятиям допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Студенты, получившие группу здоровья специальную медицинскую «А» или «Б» обучаются по программе «Адаптивная физическая культура и спорт».

Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после прохождения учебной группой медицинского осмотра по графику, составляемому учебным управлением университета. До этого, физические нагрузки на занятиях должны быть щадящие с учетом данных, согласно медицинской справке по форме № 086/у, а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Учебно-тренировочные занятия **в основном учебном отделении**, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки.

Наполняемость группы не более **20** человек.

В практическом разделе используются упражнения по общей физической подготовке, также могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения.** Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажеров и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен

предусматривать полное изучение тематики теоретического и методического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение всего периода обучения.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Тема практических занятий по дисциплине
1	Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.
	Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.
2	Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).
	Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.
3	Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.
	Основы методики самомассажа. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.
4	Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.
	Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

6.2. Взаимосвязь методико-практического и учебно-тренировочного занятий

Методико-практическое занятие. Тема: Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств: Изучение качества «гибкость» - что такое «гибкость»; - индивидуальные особенности освоения качества «гибкость»; - показания и противопоказания к развитию качества «гибкость»; - комплекс упражнений на развитие качества «гибкость»; - подведение итогов занятия: что удалось/не удалось в освоении качества «гибкость»; физическая, мышечная усталость организма после проведения практического раздела занятия	2 акад. часа

Учебно-тренировочное занятие (профессионально-прикладная физическая подготовка). Тема: Развитие и укрепление мышц брюшного пресса. - что такое брюшной пресс и где он находится; - для чего необходимо укреплять мышцы брюшного пресса; - тест из Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО» на укрепление мышц брюшного пресса (рассматривается V и VI ступени комплекса), правильность выполнения тестового норматива, критерии для выполнения норматива на золотой, серебряный и бронзовый значки; - разминочный комплекс; - основное время занятия: практическое обучение бакалавра навыкам выполнения упражнений на укрепление мышц брюшного пресса; - контрольный раздел занятия – правильность выполнения изучаемых упражнений; - комплекс упражнений на расслабление; - подведение итогов практического занятия	2 акад. часа

7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(полный перечень оценочных средств – отдельный документ)

7.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 и раздела 2 проводится в форме контроля работы студента на методико-практических занятиях, на занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке, в форме тестового задания.

Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества посещений занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балла (6 х 2 = 12 балов + 1 занятие (КР) = 14 баллов). Работа на практических занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке оценивается в 2 балла за каждое занятие (9 х 2 = 18). Максимальная оценка работы студента на практических занятиях составляет 28 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме реферата, теста, контрольной работы, написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт» и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 20 баллов.

Работа на теоретических занятиях (лекции) оценивается исходя из уровня знаний, показанный при написании теста, активности работы во время теоретического периода. В семестре по разделу 1 и 2 – 2 лекции х 2 балла (посещение каждой лекции), на которых студент получает задание в форме теста, содержащего 8 вопросов каждый, а также получает контрольный тест, содержащий 36 вопросов. Максимальная оценка за теоретический раздел составляет: 2 лек х 2 балла + 1 тест х 8 вопросов. Итого: 4 + 8 + 36 = 48 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок текущего контроля, баллов, полученных на методико-практических занятиях и занятий по профессионально-прикладной ФКиС.
Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

Раздел 1.
1.1.
1. Возникновение и первоначальное развитие физической культуры и спорта (ФКиС) в первобытном обществе:
2. ФКиС в государствах древнего мира:

3. ФКиС в средние века:
4. ФКиС в новое время:
5. ФКиС с начала 20-х годов до окончания второй мировой войны:
6. ФКиС после второй мировой войны:
7. ФКиС нашей страны с древнейших времен до XVIII века:
8. ФКиС в Российской империи с XVIII в. До второй половины XIX в.:
9. Развитие ФКиС во второй половине XIX века:
10. ФКиС в начале XX века:
11. ФКиС в России в период от революций 1917 г. До начала 20-х гг.
12. Развитие ФКиС в 20-е годы
13. Развитие ФКиС в 30-е годы
14. ФКиС в годы Великой отечественной войны
15. Задачи развития спортивного движения в годы Великой отечественной войны 1941 – 1945 гг.
16. Развитие ФКиС со второй половины 40-х гг. до распада СССР
17. Международные связи советских спортсменов с середины 40-х до конца 80-х гг.
18. ФКиС в России после распада СССР
19. Российский спорт в международном спортивном движении
20. Российский спорт в олимпийском движении
21. Возникновение и первоначальное развитие Международного спортивного и олимпийского движения в Российской империи
22. Международное спортивное и олимпийское движение в первой половине XX века:
23. Международное спортивное и олимпийское движение во второй половине XX века:
24. Паралимпийское движение. Истоки. Зарождение.
25. Первые соревнования. Людвиг Гутман.
26. Россия в паралимпийском движении. Паралимпийский комитет России.
27. Выдающиеся спортсмены паралимпийцы
28. Символы паралимпийского движения.
29. Дефлимпийский игры. История возникновения
30. Символы дефлимпийского движения.
31. Особенности спорта для спортсменов-дефлимпийцев
32. Спортсмены – дефлимпийцы. Требования.
33. Российские спортсмены – дефлимпийцы
34. Особенности дефлимпийского движения.
35. Российский дефлимпийский комитет
36. Специальные олимпиады. История возникновения.
37. Символы специальной олимпиады.
38. Россия в движении Специальных олимпиад.
39. Системы и правила судейства на специальных олимпиадах.
40. Программа «Здоровые олимпийцы».

1.2.
1. Дата начала ВОВ?
2. Сколько спортивных обществ существовало в довоенные годы?
3. Что такое спортивное движение «Тысячники» в первые годы войны 1941-1945 гг
4. Чем отличились М. Миронов, И. Вежливцев, Л. Павличенко?
5. Каким спортом занимался В. Абалаков?
6. В чем проявилась «изобретательная жилка» В. Абалакова?
7. Назовите футбольные матчи, вошедшие в историю ВОВ?
8. Какой матч назван матчем смерти?
9. Основная задача Лечебной физической культуры в годы ВОВ?

10. Что такое ОМСБОН (расшифруйте). Основные цели и задачи.
11. Где проходило формирование войск особого назначения?
12. Дата начала формирования особой группы войск НКВД
13. Первый организатор и руководитель особой группы войск
14. Основная деятельность ОМСБОН с 20 октября 1941г., когда Москва была объявлена на осадном положении
15. Сколько ОМСБОНОВцев удостоены звания Героя Советского Союза
16. Достижение Гранта Шагиняня? Укажите вид спорта.
17. Расскажите о подвиге Николая Королева?
18. Укажите вид спорта, каким занимался Николай Королев и его основные довоенные и послевоенные достижения.
19. Когда стартовал первый послевоенный чемпионат страны по футболу?
20. Подвиг Петра Голубева
21. Подвиг Галины Кулаковой
22. Подвиг Людмилы Павличенко
23. Расскажите о «Матче смерти».
24. Расскажите о футбольном матче в осажденном Ленинграде.
25. Расскажите о Сталинградском футбольном матче 1943 года, в чем его особенность.
26. Расскажите о первых послевоенных спортивных соревнованиях.
27. Подвиг братьев Знаменских.
28. Назовите наиболее востребованные «виды спорта» в первые дни войны.
29. Какие Вы знаете произведения о спортсменах в военное время
30. Произведения о спорте после войны (художественные фильмы, книги, песни)
31. Спорт в осажденном Ленинграде.
33. Спорт за колючей проволокой.
34. Особенность спортивного общества «Трудовые резервы»
35. Расскажите о спортсменах-альпинистах (военные действия на кавказском направлении)
36. Детские спортивные секции в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.
37. Спорт и авиация. Назовите известных летчиков-спортсменов
38. Спортивные традиции МХТИ (спортивные встречи со спортсменами-ветеранами ВОВ 1941 – 1945 гг.)
39. Сотрудники и студенты МХТИ – участники ВОВ 1941 – 1945 гг.
40. Мои родные в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.

Раздел 2.
2.1.
1. Как определил понятие здоровье Николай Амосов?
2. Где именно должны закладываться знания по физической культуре?
3. Как называется дефицит двигательной активности?
4. К чему приводит дефицит двигательной активности, поразивший наше общество, в том числе и молодежь?
5. Снижение двигательной активности приводит к….
6. Что можно отнести к Профилактике старения?
7. Что является главным принципом физического воспитания?
8. Что такое врачебный контроль?
9. Каких обследование не бывает во врачебном контроле?
10. Что не входит в педагогический контроль?
11. Что не входит в понятие педагогического контроля?
12. На сколько групп делятся учащиеся при занятии физической культурой, учитывающие особенности здоровья?
13.Определение основной группы здоровья?

14. Определение подготовительной группы
14. Что подразумевает под собой понятие «освобожден»?
15. Снижение физической активности
16. Атрофия мышц приводит к
17. Что такое самоконтроль?
18. Самая наиболее простая/эффективная форма наблюдения за самим собою?
19. Что считается самым массовым и простым способом физической нагрузки?
20. Что нужно делать в первую очередь во избежание неприятностей
21. Определение специальной медицинской группы «А»
22. Определение специальной медицинской группы «Б»
23. Задачи основного отделения
24. Задачи спортивного отделения.
25. Метод контроля – расспрос
26. Метод контроля – ощупывание
27. Основные задачи врачебного контроля
28. Что такое предварительное обследование
29. Что такое расширенное обследование
30. Для чего необходим самоконтроль
31. Лестничная проба
32. Проба с приседаниями
33. Проба с подскоками
34. Исходный уровень тренированности
35. Ортостатическкая проба
36. Клиностатическая проба
37. Уровень артериального давления
38. Проба Штанге
39. Дневник самоконтроля 1.: самочувствие, настроение, аппетит, сон, работоспособность, болевые ощущения, пульс, дыхание, ЖЕЛ (жизненная емкость легких), АД (артериальное давление).
40. Дневник самоконтроля 2.: желание заниматься физической культурой и спортом, функциональные пробы, контрольные упражнения (тесты).

2.2.
1. Что не относится к целям гигиены?
2. Что не входит в области изучения гигиены?
3. Что является основной задачей гигиены?
4. Гигиенические мероприятия удовлетворяют запросы?
5. На что не могут быть направлены гигиенические мероприятия?
6. Что не относится к гигиеническим методам?
7. Что происходит в процессе тренировки?
8. Что не входит в обязанности спортивной гигиены?
9. На что не направлено питание?
10.Что такое ассимиляция?
11. Что не входит в характеристики питания?
12. Какие требования к пище неправильные
13. Что такое рациональное питание?
14. Соотношение белков жиров углеводов
15. Может ли быть плохим питанием вызваны нарушения в состоянии здоровья
16. К чему ведет недостаток белков в пище?
17. Какие требования не относятся к правильному распределению пищи
18. Почему нельзя приступать к физической активности вскоре после еды?

19. За какой период времени до тренировки можно употреблять легкие углеводные закуски?
20. Через какое время в организме утилизируется глюкоза, полученная из простых сахаров?
21. Чем чревато избыточное применение витаминов?
22. На сколько повышается потребность воды в организме при увеличении температуры тела на 1 гр?
23. Наиболее частый вид передачи инфекции?
24. Что не характерно для пищевых отравлений?
25. Существует ли специфическая профилактика пищевых токсикоинфекций?
26. Какие виды гигиены известны
27. Что такое «гигиена производства»
28. Что включает в себя понятие «личная гигиена»
29. Что включает в себя понятие «белки», «жиры», «углеводы»
30. Пищевые добавки – витамины.
31. Социально-опасные болезни. Профилактика
32. Заболевания, передающиеся половым путем (ИППП)
33. Туберкулез. Виды и формы. Профилактика
34. Гепатиты. Виды и формы. Система профилактики
35. ВИЧ.
36. Злокачественные образования
37. Диабет
38. Психические расстройства и расстройства поведения
39. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением
40. Законодательство РФ: Российской Федерации. «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию» «О правовом положении иностранных граждан в РФ» (в разрезе социально-опасных болезней).

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала раздела 3 и раздела 4 проводится в форме контроля работы студента на методико-практических занятиях, на занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке, в форме тестового задания.

Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества посещений занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балла (6 х 2 = 12 балов + 1 занятие (КР) = 14 баллов). Работа на практических занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке оценивается в 2 балла за каждое занятие (9 х 2 = 18). Максимальная оценка работы студента на практических занятиях составляет 28 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме реферата, теста, контрольной работы, написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт» и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 20 баллов.

Работа на теоретических занятиях (лекции) оценивается исходя из уровня знаний, показанный при написании теста, активности работы во время теоретического периода. В семестре по разделу 3 и 4 – 2 лекции х 2 балла (посещение каждой лекции), на которых студент получает задание в форме теста, содержащего 8 вопросов каждый, а также получает контрольный тест, содержащий 36 вопросов. Максимальная оценка за теоретический раздел составляет: 2 лек х 2 балла + 1 тест х 8 вопросов. Итого: 4 + 8 + 36 = 48 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок текущего контроля, баллов, полученных на методико-практических занятиях и занятий по профессионально-прикладной ФКиС.
Максимальная оценка зачета – 100 баллов

3.1.

1.Что такое работоспособность:

2.Чем характеризуется утомление
3.Какие виды утомления бывают?
4.Как вы считаете при переутомлении можно быстро заснуть?
5.За что не «отвечает» вегетативная система организма?
6.Что такое релаксация?
7.Чего нельзя добиться релаксацией?
8.Дайте правильно определение термину – рекреация:
9.Как вы считаете бывает ли стресс «положительным»?
10.Сколько групп разделяют по степени тяжести труда:
11.Сколько возрастных категорий выделяют на сегодняшний день у взрослых людей (расчете на среднесуточное потребление энергии)?
12. К какой категории в соответствии с классификацией трудоспособного населения по величине энергозатрат в сутки относятся студенты?
13. Оптимальное соотношения белков\жиров\углеводов для среднестатистического человека
14. Каких жиров должно быть больше в нормальном рационе питания в среднем?
15. Каких углеводов должно быть больше при нормальном рационе питания, а не для наращивания жировой массы?
16. Что такое личная гигиена?
17. Что не включает в себя понятие гигиена?
18. Какой стереотип деятельности помогает адаптации организма во внешней среде?
19. Какая основная функция кожи нарушается при несоблюдении правил личной гигиены в первую очередь?
20. Что такое рациональный образ жизни:
21. Основная функция одежды?
22. Для чего нужен режим?
23. Напишите какие микроэлементы Вы знаете, необходимые в рационе питания?
24. К чему может привести недостаток микроэлементов?
25. Определение утомления?
26. Опасно ли длительное утомление для здоровья человека?
27. Что не относится к внешним признакам утомления?
28. К каким признакам относятся появление болевых ощущений в мышцах
29. Как субъективно может ощущаться утомление
30. Какой признак не верен в характеристике утомления?
31. Какой термин из классификации утомления лишний?
32. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к проявлению утомления:
33. Что происходит с активностью ферментативной системы организма на фоне омления:
34. Гликолиз – это
35. Что происходит с дыханием при утомлении?
36. Закаливание это:
37. Изменения цвета кожи, повышенное потоотделение и нарушение координации движений – это
38. Основной поставщик энергии
39. В основные задачи гигиены физической культуры и спорта не входи
40. Гигиена рабочего места – что подразумевается.

3.2.

1. Лекарственные препараты, которые применяются спортсменами для искусственного, принудительного повышения работоспособности в период учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности – это (дописать Допинг)
2. Что относится к допингам:
3. Установите соответствие.

1) Циклические виды спорта А) прыжки в воду

2) Скоростно-силовые Б) плавание
3) Сложнокоординационные виды В) бег на 500м
4. Из скольких этапов состоит процедура допинг-контроля:
5. Какие санкции грозят спортсмену, уличенным в применении допинга:
6. В каком году впервые вступил в силу антидопинговый кодекс:
7. Согласно Всемирного антидопингового кодекса, выделяют такие нарушения антидопинговых правил, такие как:
8. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
9. С какого времени началось использование допинга:
10. Кем изначально был использован допинг:
11. Кто стал первым пойманным нарушителем:
12. В каком году была создана комиссия экспертов для борьбы с допингом:
13. К каким видам допинга относятся стимуляторы:
14. Химический агент, вызывающий ступор, кому или нечувствительность к боли – Наркотик
15. Установите соответствие:

1)	Употребление наркотиков	А) задержка соц. развития
2)	Употребление допинга	Б) укрепление инфантильного отнош. к себе
		В) активизация работы и роста
		Г) повышение работоспособности

16. ПАВ это:
17. Установите соответствие:

1)	Опиоиды	А) план
2)	Каннабоиды	Б) анаша
		В) кодеин
		Г) мак

18. Тропикомид это:
19. К диуретикам не относятся:
20. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
21. Препятствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ.
22. Способствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ
23. Ориентация на поиск удовольствия и импульсивность:
24. Противостояние социальному давлению и эмпатия:
25.У спортсменов менее ярко выражены:
26. У спортсменов ярко выражены:
27. Где впервые начали использовать допинг в медикаментозной и инъекционной форме?
28. В каком году были впервые введены тесты на допинг?
29. В настоящее время к допинговым средствам относят препараты скольких групп:
30. Что можно согласно медицинскому определению, назвать стимуляторами?
31. Что такое наркотик?
32. Алкоголь и табак — не считаются наркотиками с точки зрения каких понятий?
33. К чему не приводит употребление наркотиков?
34. Что нельзя отнести к последствиям применения анаболических стероидов?
35. У спортсменов ярко выражены:
36. К моделям профилактики табакокурения, алкоголизма, наркомании не относится:
37. Почему диуретики отнесены к допинговым средствам?
38. Современная концепция в области борьбы с допингом в спорте высших достижений приведена где?
39. Что по проверкам ВАДА оказалось честными видами спорта
40. Что происходит если употреблять тоники в сочетании с другими алкогольными и безалкогольными напитками:

Раздел 4.

4.1.

1. Что такое Единая всероссийская спортивная классификация?
2. Массовый спорт –
3. Спорт высших достижений –
4. Что такое спорт?
5. Спортивный разряд?
6. Спортивное звание?
7. Разрядные нормы?
8. Разрядные требования?
9. РССС. МССИ
10. Юношеские олимпиады
11. Студенческие универсиады
12. Московские универсиады
13. Физическая культура используется в целях:
14. Элементы физического воспитания возникли в:
15. Оценка морфофункциональных данных проводится на основе:
16. Съезд по физической культуре в 1919 г проведен по инициативе
17. Задачи физического воспитания
18. Средства физического воспитания позволяют предупредить
19. Морфофункциональное развитие организма предполагает
20. В каком году был основан Институт физической культуры
21. Средства физического воспитания
22. Методы физического воспитания
23. Первенства, Кубки, Турниры.
24. Общедоступные методы физического воспитания
25. Специфические методы физического воспитания
26. Туризм – как средство физического воспитания.
27. Игры: подвижные и спортивные.
28. Физические упражнения.
29. Значение физических упражнений.
30. Игра «Зарница»
31. Российский олимпийский комитет
32. Паралимпийский комитет России
33. Волонтеры России
34. Олимпийская хартия. Для чего необходима. Основные разделы.
35. Оздоровительно-рекреативное направление ФКиС
36. Оздоровительное направление ФКиС
37. Реабилитационное направление ФКиС
38. Спортивно-реабилитационное направление ФКиС
39. Гигиеническое направление ФКиС
40. Лечебная физическая культура

4.2.

1. Спорт высших достижений. Укажите цели.
2. Оздоровительно-прикладная физическая культура. Цели.
3. Лечебная физическая культура. Цели.
4. В зависимости от среды проведения занятий различают фитнес:
5. Закономерности, на которых базируется ОТ.
6. Основные принципы ОТ.
7. Назовите причины возросшей популярности ОТ. (причины бума ОТ).
8. Назовите отрицательные последствия ОТ.

9. «Здоровая тренированность».
10. Популярность бега. Причины.
11. Феномен сверхнагрузки. Что это такое. Студент должен сам написать определение.
12. Тренировки на выносливость приводят к:
13. Тренировка на силу приводит к:
14. При занятиях оздоровительным бегом:
15. Программно-целевой принцип (расставьте в порядке применения)
16.Что позволяет контролировать регистратор пульса.
17. Положительные факторы персональной тренировки.
18. Принцип половых отличий.
19. Возрастные изменения в организме (расставьте ниже буквы):
20. Что означает термин общий фитнес?
21. Каковы цели оздоровительной физической культуры
22. Используется ли в оздоровительной тренировке принцип сверхнагрузки
23. Укажите оптимальную длительность занятий оздоровительной физической культурой
24. Укажите правильную формулу для определения рабочей ЧСС (ЧССр)
25. Укажите зону (в %) функционального резерва при выполнении упражнений
26. Возможно ли заниматься фитнесом в случаях:
27. Какова оптимальная частота занятий фитнесом в неделю
28. Назовите наиболее популярные методы развития гибкости в фитнес-программах
29. Укажите три этапа силовой тренировки. (студент должен сам написать три этапа)
30. Производственная гимнастика.
31. Принцип оздоровительной направленности
32. Система Купера (контролируемые беговые нагрузки)
33. Система Амосова (режим 1000 движений)
34. Система Михао Икай (10 000 шагов каждый день)
35. Система Лидьярда (бег ради жизни)
36. Система Пинкней Каллане (программа из 30 упражнений для женщин с акцентом на растяжение)
37. Содержательные основы оздоровительной физической культуры
38. Основы построения оздоровительной тренировки
39. Производственная физическая культура и спорт
40. Гигиена рабочего места бакалавра /специалиста

7.2. Образец тестового задания для текущего контроля к разделам 1, 2, 3, 4 (Каждый вопрос оценивается 1 баллом)

Ф.И.О._____Группа_____Дата:__	
1. Какие из нижеперечисленных препаратов нельзя отнести к допингам. А) наркотические аналгетики (морфин, героин, опий, промедол и др.) Б) барбитураты (фенобарбитал, барбамил, амобарбитал); В) алкоголь; Г) борщ украинский с пампушками.	**6. Какие из перечисленных средств не являются запрещенными анаболическими препаратами?** А) метилтестостерон. Б) фортранс. В) метанденон. Г) боластерон. Д) норэтандролон.
2. Что не относится к общим задачам спортивной фармакологии? А) повышение спортивной работоспособности. В) помощь в раскрепощении для общения с	**7. Отравлению какими из препаратов соответствует следующая клиническая картина: угнетение сознания, нарушение дыхания, точечные зрачки, гипотермия, гипотония, слабость мышц конечностей,**

противоположным полом. Б) ускорение восстановления функций организма спортсмена. Г) коррекция иммунитета, угнетаемого при интенсивных физических нагрузках.	**судороги, отек легких.** А) наркотические аналгетики (морфин, героин и т.п.). Б) алкоголь. В) объелся шоколадом. Г) стрихнин. Д) газ Зарин.
3. Препараты каких групп не используются в спортивной фармакологии. А) аминокислотные препараты, витамины. Б) анаболизирующие средства, гепатопротекторы и желчегонные средства. В) наркотические средства сомнительного происхождения. Г) иммунокорректирующие средства, адаптогены растительного и животного происхождения. Д) миорелаксанты.	**8. Что нельзя отнести к процедуре допинг-контроля?** А) отбор биологических проб для анализа. Б) физико-химическое исследование проб. В) оформление заключения. Г) наложение санкций на нарушителя. Д) совместный просмотр фильмов-победителей Каннского кинофестиваля.
4. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к клиническим формам перенапряжения, используемым в спортивной медицине? А) перенапряжение центральной нервной системы. Б) перенапряжение сердечнососудистой системы. В) перенапряжение сексуальное. Г) перенапряжение нервно-мышечного аппарата (мышечно-болевой синдром). Д) перенапряжение печени (печеночно-болевой синдром).	**9. Что нельзя отнести к побочным действиям от применения анаболических стероидов.** А) акне (высыпания на коже). Б) специфический запах изо рта. В) вирилизация у женщин (огрубение голоса, рост волос по мужскому типу, необратимое увеличение клитора и т.д.) Г) феминизация у мужчин (гинекомастия, бесплодие и т.п.) Д) психические нарушения (эйфория, увеличение агрессивности…)
5. Относится ли к фармакологическим воздействиям ускорение восстановления организма следующими методами. А) массаж. Б) электростимуляция мышц. В) иглоукалывание (акупунктура). Г) бальнеологические методы (ванны, души, грязи и т.п.) Д) все ответы неверные.	**10. Что из перечисленных понятий Международным Олимпийским Комитетом не отнесено к допингам?** А) запрещенные вещества. Б) запрещенные методы. В) вещества, применение которых допускается при определенных ограничениях. Г) оккультизм.

7.3. Образец контрольного итогового задания – теоретический тест по истории олимпийского движения к разделу 1 и 2 (1 курс) «История олимпийских игр»

_____._____ Ф.И.О. (полностью) группа
Тест № 1, 2
1.Назовите родину античных Олимпийских Игр (ОИ):
2.Когда состоялись первые античные Олимпийские Игры:
3.Расскажите одну из легенд возникновения ОИ: устно или на отдельном листке
4.Что такое Олимпиада:
5.Кто имел право участвовать в античных ОИ:

6.Сколько времени должен был атлет готовиться к античным ОИ:
7.Как назывались судьи на античных ОИ:
8.Как образовалось слово «стадион»:
9.Чему равна 1 стадия:
10.Принимали ли участие в античных ОИ женщины:
11.Где происходит церемония зажжения Олимпийского огня:
12.Как называли победителей античных ОИ:
13.Что такое ПЕНТАТЛ (ПЕНТАТЛОН):
14.Что такое ПАНКРАТИЙ:
15.Что включает в себя античная олимпийская пятидневка:
16.Первый победитель античных ОИ:
17.Самый титулованный победитель античных ОИ:
18.Где происходила подготовка атлетов к античным ОИ:
19.Чем награждали победителей античных ОИ:
20.Назовите программу первых античных ОИ:
21.Почему античные ОИ называли «праздником мира»:
22. В каком году античные ОИ прекратили свое существование и почему:
23.Какое из семи чудес света находилось в Олимпии:
24.Как назывались специальные помещения для подготовки атлетов:
25.Кому принадлежит идея возрождения ОИ:
26.Когда и где состоялись первые игры современности (Игры 1 Олимпиады):
27.Сколько видов спорта и какие были включены в программу игр 1 Олимпиады:
28.Что такое Олимпийская хартия (ОХ):
29.Из скольких разделов состоит ОХ и каких, перечислите:
30.Перечислите олимпийские символы. Что означают олимпийские кольца:
31.Медали какого достоинства вручаются спортсменам, победителям ОИ, из чего они сделаны:
32.Сколько клятв произносится на церемонии открытия ОИ, и кто произносит:
33.Неофициальные атрибуты ОИ, как происходит выбор:
34.Как происходит выбор города проведения ОИ:
35.Что такое МОК.
36. Кто председатель МОК?
37. Что такое ОКР?
38. Кто председатель ОКР?
39. Где, когда и какие пройдут XXIV Олимпийские зимние игры?
40. Где, когда и какие пройдут Игры XXXII Олимпиады?

7.4. Образец контрольного итогового задания – теоретический тест по истории олимпийского движения к разделу 3 и 4 (3 курс) «История специальных олимпиад»

Ф.И.О._____ уч. группа_____
1.Кому принадлежит идея проведения первых игр для людей с ограниченными возможностями (назовите фамилию и имя, профессию)?
2.Где и когда прошли первые игры для людей с ограниченными физическими возможностями, явившиеся прототипом Паралимпийских игр? И как они назывались?

3. Что представляет собой эмблема паралимпийских игр?
4. Что означает термин «Паралимпийские игры»?
5. С какой частотой проводятся паралимпийские игры, и на каких спортивных площадках?
6. Когда был образован международный паралимпийский комитет?
7. Кто президент международного паралимпийского комитета?
8. Кто президент паралимпийского комитета России?
9.В каком году российские атлеты начали принимать участие в паралимпиадах?
10. Назовите один из первых видов спорта в первых Сток-Мандевильских играх?
11. Где и когда прошли первые Всемирные игры глухих (какими они были: зимними, летними, смешанными)?
12. Что означает эмблема Дефлимпийских игр, как она выглядит?
13. Когда и кем Всемирные игры глухих переименованы в Дефлимпийские?
14. Какого вида сигналы используются на сурдлимпийских играх?
15. Как подается сигнал «Старт» для пловцов, легкоатлетов-дефлимпийцев?
16. Перечислите летние сурдлимпийские виды спорта:
17. Перечислите зимние сурдлимпийские виды спорта:
18. Когда советские (российские) спортсмены приняли участие в летних Дефлимпийских играх?
19. Требования к спортсменам для участникам сурдлимпийских играх:
20. Кто является президентом Сурдлимпийского комитета России (Ф.И.О., спортивное звание).
21. Кто может занимать пост президента Сурдлимпийского комитета?
22. Кому принадлежит идея создания Специального олимпийского движения?
23. С какой периодичностью проводятся МСОИ?
24. Когда и кем была основана организация – **Special Olympics International?**
25. С какой целью проводятся Специальные олимпиады?
26. Расскажите о правилах соревнований
27. Когда и где впервые состоялись первые международные Специальные олимпийские игры? И по каким видам спорта?
28. С какого года в России развивается специальное олимпийское движение?
29. В каком году российские спортсмены впервые приняли участие в Европейских специальных олимпийских играх?
30. Цели и задачи организации «Специальная олимпиада России»
31. Что Вы знаете о программе «Здоровые олимпийцы»?
32.Кто может занимать пост президента Сурдлимпийского комитета?
33. Как звучит и что означает девиз Паралимпийских игр?
34. В чем уникальность летних паралимпийских игр, проходивших в Торонто в 1976 году?
35. Чем знаменательны летние паралимпийские игры 1988 года?
37. Когда был официально закреплен за играми для людей с ограниченными физическими возможностями термин «паралимпийские»?
38. Когда Британские Сток-Мандевильские игры получили статус международных? И почему?
39. Цели и задачи организации **Special Olympics International**
40. Генеральный директор Общественной благотворительной организации помощи инвалидам с умственной отсталостью (Лебедев Егор Витальевич)

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Головина В.А., Акулова Т.Н., Иванов И.В. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136 с. ил.

Б. Дополнительная литература

1. Решетников Н.В. и др. Физическая культура: Учебник. – М.: Академия, 2012, 176 с.

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям:

Каждая лекция проходит с использованием мультимедийного оборудования, сопровождается презентацией. После прочтения лекционного материала презентация лекции выкладывается на странице кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в группе в контакте – Режим доступа: http://vk.com/kafedrasportarxty /

Научные и публицистические журналы:

1. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
2. Адаптивна физическая культура. ISSN 1998-149X,
3. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
4. Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
5. Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
6. Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
7. Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
8. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
9. «Спортивная жизнь России». ISSN 0131-9612.
10. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

http://studsport.ru

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

https://mrsss.ru/

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

https://vk.com/kafedrasportarxty

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/
Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/
Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

8.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 4 (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (теоретический раздел) – лекции (4 х 20 вопросов = 80 вопросов); для теоретического зачета (4 темы х 40 вопросов = 160 вопросов);
- спортивный зал, для проведения занятий: МПЗ, ППФП, ОФП.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru / (дата обращения: 25.05.2019г).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru / (дата обращения: 25.05.2019г).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru / (дата обращения25.05.2019г.).

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)

- Приказ Минобразования РФ от 01.12.1999 N 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019.)

- Приказ Госкомвуза РФ от 26.07.1994 N 777 (ред. от 01.12.1999) «Об организации процесса физического воспитания в высших учебных заведениях. Инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 N 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224 (дата обращения 25.05.2019г.)

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gto.ru/norms (дата обращения 25.05.2019).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/kafedrasportarxty (дата обращения 25.05.2019).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»*** включает 4 раздела, каждый из которых, имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, а также регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Рабочая программа дисциплины предусматривает освоение лекционного материала, выполнение методического задания, практического задания по ППФП, а также подготовку и написание тестового задания по тематике дисциплине в 1 и 6 семестрах обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на аудиторную работу.

Целью выполнения методико-практической работы, подготовки и написания тестового задания является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области физической культуры и спорта, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

Содержание и оформление заданий оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Работа на теоретических занятиях (лекциях) оценивается исходя из уровня знаний, показанных при написании теста, активности работы во время как теоретического раздела, так и практического. В 1 и в 6 семестрах по разделам 1 и 2, и 3 и 4, соответственно – 2 лекции х 2 балла (посещение каждой лекции), на второй лекции студент получает задание в форме теста, содержащего 8 вопросов, каждый оценивается в 1 балл за каждый правильный ответ; и получает задание, состоящее из 36 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл за каждый правильный ответ. Таким образом, максимальная оценка за теоретический раздел составляет: 2 лек х 2 балла = 4 балла (за посещения занятий). За 2 лекцию студент получает максимально 8 вопросов х 1 балл = 8 баллов. Итоговый тест по дисциплине: 36 вопросов х 1 балл = 36 баллов (сдается на МПЗ). За вводную лекцию студент получает 2 балла (посещение лекции). Итого: 2 + 10 + 36 = 48 баллов. Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества посещений занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балла (6 х 2 = 12 баллов, плюс 1 занятие = 2 балла – прием контрольного теста). Работа на практических занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке оценивается в 2 балла за каждое занятие (9 х 2 = 18). Максимальная оценка работы студента на методико-практических занятиях составляет 20 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме реферата, теста, контрольной работы,

написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт» и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 20 баллов. Решение о форме индивидуального занятия принимается на заседании кафедры физического воспитания в начале каждого семестра и передается в учебное управление университета. Общий итог: 48 + 34 + 18 = 100 баллов.

9.1. (Рейтинг)

Наличие медосмотра	Теоретический раздел	Методико-практический раздел, в т.ч. контрольный раздел (МПЗ)	Профессиональная прикладная физическая подготовка (ППФП)	Сумма
Базовый компонент – ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА и СПОРТ (1 курс 1 сем; 3 курс 6 сем.), группа здоровья – основная, подготовительная				
1 к + 3 к +	1) Вводная лекция, 1 зан. х 2 балла = 2 б.; 2) Лекция в середине семестра 1 занятие х 2 б. + Тест 8 вопросов = 8 балов, итого 2 + 8 = 10 б.; 3) Тест 36 вопросов = 36 баллов (max).	1) 6 занятий х 2 балла = 12 баллов; 2) 4 теста х 5 вопросов = 20 баллов 3) 1 занятие (КР) = 2 балла	9 занятий х 2 балла	
	2 + 10 +36 = 48	12 + 20 + 2 = 34	18	**100**

Количество занятий: 2 + 7 + 9 = 18 занятий (или 36 часов) в семестре

9.2. Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм

Студент-спортсмен должен содержать в чистоте кожу, волосы, ногти, спортивную форму, одежду и обувь.

Обувь для практических занятий должна быть чистая, подошва нескользящая. В целях безопасности спортивная форма студента не должна содержать колющих и режущих элементов, которые могут открепиться во время проведения занятий.

В целях соблюдения личной гигиены не рекомендуется использовать чужую форму и обувь.

Студентам не рекомендуется перед занятиями пользоваться дезодорантами и другими ароматизирующими средствами с резкими запахами.

Запрещается входить в спортзал на занятия в мокрой спортивной обуви.

Студенту во время проведения занятий рекомендовано не иметь на себе кольца, браслеты, серьги, цепочки и другие предметы, которые могут послужить причиной травмы. Длинные волосы должны быть заколоты,

9.3. Хронологическое время проведения занятия по «Физической культуре и спорту»

Общее время проведения занятия составляет 90 минут.

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»,*** базовый компонент, изучается в 1 и 6 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении практических занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся по программе бакалавриата, могут не иметь физическую

подготовку по общей физической подготовке, что связано с особенностями преподавания дисциплины в образовательных учреждениях начального и общего образования. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на студентов с начальной стадией подготовки в области физической культуры и спорта, на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы игровой и соревновательной направленности. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь отрабатываемых элементов с ранее изученным теоретическим материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт», является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физической культуры и спорта, понимания проблем в указанной области, как на мировой арене, так и внутри страны, и путей разрешения проблемных ситуаций. При проведении теоретических занятий желательно обращаться к опыту не только ведущих зарубежных методик, но и отечественных разработок, использовать их научно-информационные, учебно-тренировочные и практические материалы, проводить сравнительный анализ результатов различных методик в изучаемой области.

В водной лекции дисциплины следует остановиться на опыте развития дисциплины в РХТУ им. Д.И. Менделеева, на особенностях изучения дисциплины у студентов вуза химико-технологического профиля; на особенностях рейтинговой системы, изучении теоретического материала, проведении практических занятий (методико-практических занятий и профессионально-прикладных занятий), освоении и сдачи контрольных нормативов, подготовке и сдаче норм Всероссийского физкультурного комплекса ГТО. Так же на вводной лекции студентов знакомят с видами спорта, преподаваемыми на кафедре физвоспитания, с проведением Спартакиады студентов и аспирантов, с проведением первенств РХТУ.

Огромное внимание уделяется технике безопасности на занятиях по физической культуре и спорту, правилам санитарии и гигиены, вопросам правильного питания, здоровому образу жизни, системам и методам закаливания.

Основная задача дисциплины заключается не в количественных показателях, а в качественных, т.е. задача преподавателя научить студента правильно выполнять то или иное упражнение, норматив. Рекомендуется постоянно демонстрировать и показывать личным примером технику выполнения упражнения, норматива, добиваться максимальной амплитуды правильности. На практических занятиях желательно акцентировать внимание студентов на осанке, постановке ног и движении рук во время исходного положения упражнения, производить неоднократные повторения упражнений с целью качественного усвоения материала.

В разделе «Правовая база физической культуры и спорта» рассматриваются основные принципы и нормативные документы в области физической культуры и спорта. Эффективной формой занятий по дисциплине является Организация, посещение и личное участие в спортивных встречах со знаменитыми спортсменами, ветеранами спорта.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой плакаты, с изображением спортсменов, демонстрирующих технику выполнения упражнения. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие моменты соревнований, технику выполнения норм ВФСК ГТО, фрагменты «контрольных связок»; в теоретическом разделе – исторические аспекты развития физкультурно-спортивных обществ и т.д. Возможно обсуждение игровых моментов сборных страны по различным видам спорта, детальный разбор выполнения упражнений членами сборных команд университета. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение не только на лекционных занятиях, но и во время проведения практических, методико-практических и профессионально-прикладных занятий.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих

		№ 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань" _____ Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором
	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru Сумма договора – 512 000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Физическая культура и спорт»*** проводятся в форме лекций, методико-практических занятий, занятий по профессионально-прикладной физической подготовке и самостоятельной работы (при написании тестовых заданий по теме лекций) студента.

Занятия со студентами дневного отделения проводятся в спортивных залах:
Лекционная аудитория № 541 (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1, № 541).
БАЗ (Большой актовый зал, 125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1).
Спортивный зал (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1), для проведения методико-практических занятий (МПЗ), занятий по прифессионально-прикладной физической подготовке (ППФП).

12.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического раздела:

Спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарем:
- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- фитболы и т.д.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетками для подключения электрических приборов – фенов.

12.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по избранному виду спорта.

12.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

12.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к методико-практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

12.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. 1.1. Предмет «Физическая культура и спорт». Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках рейтинговой системы. Требования к зачету. Нормативно-правовая база дисциплины «Физическая культура	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой	Баллы за письменное тестирование.

и спорт»	направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
1.2. История физической культуры и спорта. Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления и наши дни. Юношеские олимпийские игры. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры, специальные олимпиады. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны.	*Знает:* - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта; - спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг. *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой. *Владеет:* - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.	Оценка за письменное тестирование Оценка за практическое задание с исследовательской составляющей
Раздел 2. 2.1. Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его	*Знает:* - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, - способы контроля и оценки физического развития и	Оценка за письменное тестирование

основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля	физической подготовленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
2.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта, и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Оценка за практическое тестирование Оценка за ответы на вопросы по комплексным тестам Оценка за зачет
Раздел 3. 3.1. Гигиеническое обеспечение занятий физической культурой и спортом Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на	Оценка за письменное тестирование

упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики	укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; *Умеет:* - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
3.2. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации.	*Знает:* - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; - осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой. *Владеет:* - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	Оценка за письменное тестирование

Индивидуальный выбор студентом видов спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений		
Раздел 4. 4.1. Биологические основы физической культуры и спорта Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление	*Знает:* - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Оценка за письменное тестирование
4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП,	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и	Оценка за письменное тестирование Оценка за практическое задание Оценка за зачет

организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов. Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой	физической культуре, по различным видам спорта; *Владеет:* - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	

14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе:

«Адаптивная Физическая культура и спорт» (Б1.Б.22)

по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***

форма обучения – очная

квалификация – бакалавр

профиль – ***Стандартизация и сертификация***

в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Письмом Минобрнауки России от 16.04.2014 N 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях

высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса», утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
А.Г. Мажуга
05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(код Б1.В.01)
«Управление качеством»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии

Разработчик программы - доцент кафедры, к.т.н. Х.А.Невмятуллина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» 05 2019 г., протокол № 11.

Содержание

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	10
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	11
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	12
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9.1	Рекомендуемая литература	13
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	14
10.	Методические указания для обучающихся	15
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	15
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
11.	Методические указания для преподавателей	16
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	25
13.2	Учебно-наглядные пособия	25
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	26
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	26
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров техники и технологий по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Управление качеством**» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Квалиметрия», «Метрология», «Основы технического регулирования», «Основы экономики и управления производством» .

Целью дисциплины «Управление качеством» является формирование у студента современного взгляда на качество как объекта управления, обучение концептуальным основам и методологии управления качеством с учетом философии всеобщего управления качеством (TQM).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение современных теоретических положений, терминологии и тенденций развития в области управления качеством
- формирование систематизированных знаний и практических навыков в области управления качеством.

Дисциплина **«Управление качеством»** читается в 6 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Программа включает три раздела.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими *профессиональными (ПК)* компетенциями:

ПК-12, ПК-18, ПК-21.

Организационно-управленческая деятельность:

- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

Научно-исследовательская деятельность:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и

разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения дисциплины **«Управление качеством»** студент должен:

знать:

- содержание основных понятий управления качеством;
- показатели качества и методы их оценки (установления);
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;
- отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции основные принципы современного менеджмента качества;

уметь:

- применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);
- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции;

владеть:

- способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;
- навыками документирования процессов СМК организации;
- современными методами и инструментами управления качеством.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**33**
Вид итогового контроля: экзамен	1	36	27
Подготовка к экзамену	0,99	35,6	26,7
Контактная работа при сдаче экзамена	0,01	0,4	0,3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академических часов			
		всего	лекции	Практ.	Самост.
1	**Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества**	**34**	**10**	**10**	**14**
1.1	Понятие и сущность категории качество. Показатели качества, их классификация, методы определения.	12	4	4	4
1.2	Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества.	8	2	2	4
1.3	Основные методы управления качеством	14	4	4	6
2	**Раздел 2. Системы менеджмента качества**	**40**	**12**	**12**	**16**
2.1	Структура систем качества по ИСО 9001-2015.	12	4	4	4
2.2	Разработка и функционирование систем качества.	8	2	2	4
2.3	Оценка результативности систем качества. Самооценка.	12	4	4	4
2.4.	Интнгрированные системы менеджмента	8	2	2	4
3	**Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством**	**34**	**10**	**10**	**14**
3.2	Мотивация как инструмент управления качеством.	14	4	4	6
3.2	Управление качеством в сфере услуг.	8	2	2	4
3.3	Управление качеством жизни	12	4	4	4
	Экзамен	36			
	ИТОГО		**32**	**32**	**44**
	Всего часов	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества

1.1. Понятие и сущность категории качество.

Терминология в области менеджмента качества. Понятие «качество». Принципы управления качеством. Факторы, влияющие на качество. Показатели качества продукции.

1.2. Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества. Контроль качества. Обеспечение качества. Управление и планирование качества. Менеджмент качества. Ф. Тейлор, А. Файоль, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исикава, Г. Тагути, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум.

1.3. Основные методы управления качеством. Метод Кайдзен, метод 6 сигм, метод 5 S, метод Poka-Yoke, метод Just In Time, метод Канбан, реинжиниринг, бенчмаркинг. Бережливое производство. Премии по качеству.

Раздел 2. Системы менеджмента качества

2.1. Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Концепция риск-ориентированного мышления. Цикл Деминга. Основные элементы СМК: планирование качества, лидерство, обеспечение деятельности, процессы жизненного цикла продукции, оценка результатов и улучшение.

2.2. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. График Гантта. Матрица ответственности. Внутренний аудит СМК. Документирование процессов СМК. Сертификация систем качества.

2.3. Оценка результативности систем качества. Самооценка. Показатели качества процессов. Алгоритм определения значения результативности и его интерпретация. Понятие самооценки. Самооценка на основе премий по качеству. Процедура самооценки по стандартам. Визуализация результатов самооценки. Мероприятия по улучшению качества и совершенствованию СМК.

2.4. Интегрированные системы менеджмента. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000. Стандарты OHSAS 18000. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия.

Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством

3.1 Мотивация как инструмент управления качеством. Вовлечение персонала. Иерархия потребностей Маслоу. Роль корпоративной культуры в повышении качества, методы ее оценки.

3.2. Управление качеством в сфере услуг. Основные свойства и виды услуг Критерии качества услуг. Методы оценки качества услуг. Защита прав потребителей.

3.3. Управление качеством жизни. Показатели качества жизни. Локальные и интегральные индикаторы качества жизни. Роль повышения качества жизни в устойчивом развитии общества.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел2	Раздел 3
	Знать:			
1	- содержание основных понятий управления качеством;	+		
2	- показатели качества и методы их оценки (установления);	+		
3	- отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции	+		+

	основные принципы современного менеджмента качества;			
4	- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;		+	
	Уметь:			
5	- применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);		+	+
6	- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;		+	+
7	- организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции;		+	+
	Владеть:			
8	- способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;	+		
9	- навыками документирования процессов СМК организации;		+	
10	- современными методами и инструментами управления качеством.		+	+
	Профессиональные компетенции:			
	Организационно-управленческая деятельность:			
	способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)		+	+
	Научно-исследовательская деятельность:			
11	способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);	+		
12	способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	+		+

	(ПК-21).			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки студентов по направлению 27.03.01 предусмотрено проведение практических занятий в объеме 32 часа. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел	**Темы практических занятий**	**Часы**
1	**Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества**	**10**
1.1	Номенклатура показателей качества различных видов продукции и методы их определения.	4
1.2	Основные положения концепций качества Ф. Тейлора, Э. Деминга, Дж. Джурана, А. Фейгенбаума.	2
1.3	Основные инструменты бережливого производства	4
2	**Раздел 2. Системы менеджмента качества**	**12**
2.1	Лидерство как элемент СМК. Портрет современного руководителя. Стили руководства.	4
2.2	Разработка плана создания системы качества.	2
2.3	Расчет результативности систем качества.	4
2.4.	Разработка документации интегрированной системы менеджмента	2
3	**Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством**	**10**
3.2	Оценка деловой репутации по ГОСТ Р 66.0.01-2017.	4
3.2	Системы качества образовательной организации	2
3.3	Методика оценки эффективности управления качеством жизни	4
	Всего часов	**32**

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Управление качеством»** предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 44 часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

1 Фредерик Тейлор — основоположник менеджмента качества.
2 Философские аспекты качества.
3 Антропологические аспекты менеджмента качества.
4 Контрольные карты Шухарта — инструмент управления качеством.
5 Диаграмма Исикавы — инструмент управления качеством.
6 Управление качеством продукции методом Генити Тагути.
7 Вклад Эдварда Деминга в развитие современного менеджмента качества.
8 10 принципов менеджмента качества Джека Уэлча.
9 «Колесо фортуны» Дж. Харрингтона.
10 Петля качества Джозефа Джурана.
11 Классификация затрат на качество Арманда Фейгенбаума.
12 Концепция ZD («ноль дефектов») Филиппа Кросби.
13 «6 сигм» Билла Смита.
14 «Трудовые установки» А.К. Гастева и система «5S».
15 Взгляды Ф.Тейлора и А.К. Гастева на роль персонала в управлении качеством.
16 Политика в области качества (на примере конкретного предприятия).
17 Система «20 ключей» и ее применение в системах менеджмента качества предприятий.
18 Метод «Галстук бабочка» и его применение при анализе причин дефектной продукции.
19 Реинжиниринг процессов в химической отрасли.
20 Разработка проекта Руководства по качеству (на примере предприятия).
21 Техническое регулирование бережливого производства.
22 Возможности применения концепциибережливого производства на химическом предприятии.
23 Зарубежные премии по качеству.
24. Маркетинговые исследования как метод оценки качества.
25. Органолептический и сенсорный анализ качества.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены написание реферата по разделу 1 две контрольные работы по разделам 2 и 3.
Максимальная оценка за реферат 20 баллов, за каждую контрольную работу 20 баллов.

Максимальное количество баллов в семестре - 60 баллов.

Контрольная работа 1

Контрольная работа состоит из двух вопросов, предусматривающих развернутый ответ и относящихся к изучаемым разделам дисциплины. Контрольная работа суммарно оценивается из 20 баллов. Каждый вопрос оценивается максимально 10 баллов.

Билет 1

1. Содержание принципа TQM: «Ориентация на потребителя».
2. Назначение систем менеджмента по стандарту ИСО 22000.

Билет 2

1. Порядок сертификации систем качества
2. Расчет езультативности СМК.

Контрольная работа 2

Контрольная работа состоит из двух вопросов, предусматривающих развернутый ответ и относящихся к изучаемым разделам дисциплины. Контрольная работа суммарно оценивается из 20 баллов. Каждый вопрос оценивается максимально 10 баллов.

Билет 1

1. Мотивация в менеджменте качества.
2. Виды услуг и показатели их качества

Билет 2

1. Качество как социально-экономическая категория. Содержание понятия «качество жизни».
2. Управленческая решетка Блейка-Моутон.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(6-й семестр - экзамен; максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины.

1.

1.Понятие качества. Цепочка качества. Факторы, влияющие на качество.

2. Принципы управления качеством.

3.Показатели качества. Методы определения показателей качества.

4.Этапы развития концепций качества. Система Тейлора.

5.Этапы развития концепций качества. Обеспечение качества. Статистические методы в управлении качеством.

6.Этапы развития концепций качества. Управление качеством. Цикл Деминга-Шухарта. 14 принципов Э. Деминга.

7. Концепция TQM, ее основные принципы.

8.Миссия, цели и видение организации. Политика в области качества.

9.Структуры управления организацией. Линейная и матричная структуры.

10.Структуры управления организацией. Функциональная и дивизиональная структуры.

11.Основные стили управления. Управленческая решетка Блейка-Моутон.

12.Современные методы менеджмента качества: метод Канбан, метод 5 S.

13.Непрерывное повышение качества. Кайзен.

14.Матрица ответственности, назначение преимущества использования.

15.Мотивация персонала как инструмент управления качеством. Основные методы мотивации.

16.Мотивация персонала как инструмент управления качеством. Факторы мотивации.

17.Качество как социально-экономическая категория. Содержание понятия «качество жизни».

18.«Петля качества».

19. Определение и классификация нематериальных активов. Виды интеллектуальной собственности. Защита торговой марки.

20.Значение корпоративной культуры в менеджменте организации.

21.Антикризисное управление деловой репутацией.

22. Виды услуг, оценка их качества.

23.Качество жизни и пирамида потребностей.

24.Качество жизни населения. Индикаторы и показатели.

25. Содержание принципа TQM: «Ориентация на потребителя».

26. Содержание принципа TQM: «Лидерство руководителей» и «Вовлеченность всех работников».

27. Содержание принципа TQM: «Постоянное улучшение».

28.Содержание принципа TQM: «Принятие решений, основанное на фактах» и «Взаимовыгодные отношения с поставщиками».

29. Основные документы СМК.

30. Правовое обеспечение качества. Закон о защите прав потребителей.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр).

Экзамен по дисциплине «Управление качеством» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2,3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

<table>
<tr><td rowspan="3">«Утверждаю»
Зав. кафедрой
Т.А. Ваграмян

_____</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки бакалавров
27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль «Стандартизация и сертификация»
Дисциплина «Управление качеством»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Показатели качества. Методы определения показателей качества
2. Концепция TQM, ее основные принципы.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

Учебные пособия

1. Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник для бакалавров / А. Г. Зекунов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 475 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2281-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425159 (дата обращения: 09.05.2019).

2. Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход : учебник для бакалавриата и магистратуры / С. Г. Васин. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3739-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/403615 (дата обращения: 09.05.2019).

3. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством. Издательство "Лань". 2019. 180 с.

Б) Дополнительная литература:

Хачатуров А.Е., Куликов Ю.А. Основы менеджмента качества: Учеб. пособие. – М.: Изд-во "Дело и сервис", 2003. - 304 с.

Нормативные документы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

3 .ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

4. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с Изменением N 1)

5. Закон РФ «О защите прав потребителей» ФЗ N 2300-1 от 07.02.1992.

6. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование, Росстандарт) www.gost.ru.

Научно-технические журналы:

1. Компетентность. ISSN 1993-8780
2. Сертификация. ISSN 2219-0856
3. Методы менеджмента качества. ISSN: 2542-0437
4. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и

научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

− Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

− Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

− ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019

1. ЭИОС РХТУ; https://webinar.ru/; https://zoom.us/; электронная почта; онлайн-тестирование на платформе Google.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы или реферата. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов: 20 баллов- реферат, 20 баллов — контрольная работа № 1, 20 баллов — контрольная работа № 2 .

Итоговой формой контроля является экзамен. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучающийся на экзамене, равняется **40**. Если обучающийся в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации очной формы обучения с использованием электронных средств и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов: 20 баллов - реферат, 20 баллов — контрольная работа № 1, 20 баллов —контрольная работа № 2 . Итоговой формой контроля является экзамен. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучающийся на экзамене, равняется **40**. Если обучающийся в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

Распределение баллов может быть изменено в соответствии с решением кафедры(это должно быть подробно описано либо здесь, либо в дополнениях и изменениях к рабочей программе), в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина читается в 6-м семестре и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по всем разделам. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга

рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

11.1. Для преподавателей при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление знаний в области общего менеджмента и управления качеством в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия, является формирование у студентов компетенций в области управления качеством, создания и функционирования систем качества. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах стандартизации в управлении качеством, современных инструментах управления качеством. При выборе материала для занятий желательно обращаться к практическому опыту разработки и внедрения систем менеджмента качества предприятий.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием раздаточного материала. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков определению номенклатуры показателей качества, составлению матрицы отвественности, расчету результативности систем менеджмента качества..

Экзамен по дисциплине является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 час.

В билет включаются два вопроса, которые охватывают различные разделы изучаемого материала и направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины. Каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. Максимальная оценка за экзамен — 40 баллов.

11.2. Для преподавателей при реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации очной формы обучения с использованием электронных средств и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обученияКаким образом?. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия в форме докладов и дискуссий, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации; самостоятельная работа и т.д.

Реализация РПД с использованием ЭО и ДОТ в зависимости от конкретной ситуации может происходить по следующим вариантам:

•объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается (все проводится в режиме онлайн? и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

•смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

•учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева,

который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ

–	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

–	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
–	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
–	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

–	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
–	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

–	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
–	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
–	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

–	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
–	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

4. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; аудитория, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал к лекциям и практическим занятиям на бумажном и электронном носителях: схемы, таблицы, справочные данные, нормативные документы.

13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества	Знает основные понятия, принципы менеджмента качества, историю развития концепций качества, основных представителей школ качества. Умеет пользоваться научной литературой и справочной базой по менеджменту качества, проводить поиск по заданной тематике. Владеет практическими навыками обобщения знаний, анализа информации и структурирования теоретического материала по основам управления качеством.	Оценка за реферат, оценка за экзамен экзамен
Раздел 2. Системы менеджмента качества	Знает структуру и содержание основных нормативных документов по системе качества; процедуру проведения сертитфикации СМК; Умеет составлять план по внедрению СМК, формировать матрицу ответственности; Владеет навыками разработки проектов документов СМК	Оценка за контрольную работу №1, оценка за экзамен
Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством	Знает основные факторы мотивации, специфику управления качеством услуг, правовые основы защиты прав потребителей; Умеет устанавливать характеристики, определяющие качество, на соответствие нормативной документации; Владеет методами оценки показателей качества в сфере услуг, навыками поиска информации, необходимой для защиты прав потребителей.	Оценка за контрольную работу №2, оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 №301)

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам-программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете им. Д. И. Менделеева (утвержден решением. Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательной организации высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса а(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А.Климовым от 08.04.2014 №АК-44/05вн)

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Управление качеством»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрология»
профиль «Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология»
(Б1.В.02)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Л.В. Поляковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.2	Перечень тем рефератов	12
8.3	Перечень тем расчётно-графических работ	14
8.4	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	14
8.5	Структура и примеры билетов для ***экзамена***	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1	Рекомендуемая литература	16
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся	18
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
11.	Методические указания для преподавателей	19
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	24
13.2	Учебно-наглядные пособия	25
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки кадров высшей квалификации 27.03.01 – «Стандартизация и метрология», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.02) и рассчитана на изучение дисциплины в 3 и 4 семестрах обучения.

Целями дисциплины является формирование у студентов знаний:

- об основах измерений;
- о средствах и методах измерений;
- об организации и проведении измерений;
- об единицах физических величин;
- об обработке результатов измерений.
- ознакомление с системой обеспечения единства измерений.

З**адачи дисциплины** – изучение основ обеспечения единства измерений; изучение системы воспроизведения единиц физических величин; приобретение навыков расчета погрешностей измерений и представление результатов измерений; знакомство с основными видами средств измерений и их метрологическими характеристиками.

Дисциплина «Метрология» читается в 3, 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке кадров высшей квалификации по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология; профиль – Стандартизация и сертификация способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- способность проводить мероприятия контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- способность изучать научно-техническую информацию, отечественной и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;
- организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);
- формально-логические основания измерения как процесса познания;
- основное уравнение измерений;
- физические шкалы и физические величины, используемые для измерений;

уметь:

- использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;

- осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.

владеть:

- методами математической обработки результатов измерений.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		3 семестр		4 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**360**	**4**	**144**	**6**	**216**
Аудиторные занятия:	**3,10**	**112**	**1,32**	**48**	**1,78**	**64**
Лекции	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные работы	0,44	16	0,44	16		
Самостоятельная работа	**5,9**	**212**	**2,7**	**96**	**3,2**	**116**
Вид итогового контроля			**зачет**		**экзамен**	
					1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация						0,4
Подготовка к экзамену						35,6

Виды учебной работы	Всего		3 семестр		4 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**270**	**4**	**108**	**6**	**162**
Аудиторные занятия:	**3,10**	**84**	**1,32**	**36**	**1,78**	**48**
Лекции	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные работы	0,44	12	0,44	12		
Самостоятельная работа	**5,9**	**159**	**2,7**	**72**	**3,2**	**87**
Вид итогового контроля			**зачет**		**экзамен**	
					1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация						0,3
Подготовка к экзамену						26,7

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Академ. часов			
		Всего	Лек	Пр	Лаб	СР
	Введение. Цели и задачи дисциплины.	**3**	**1**	**-**	**-**	**2**
1.	**Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы**	**35**	**3**	**4**	**-**	**28**
1.1	Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.	14	1	2	-	12
1.2	Системы единиц физических величин.	10	1	1		8
1.3	Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.	10	1	1		8
2.	**Раздел 2. Измерения. Средства измерений**	**164**	**18**	**26**	**16**	**104**
2.1	Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.	35	4	4	5	22
2.2	Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.	34	5	4	5	20
2.3	Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствам измерений.	31	3	4	6	18
2.4	Систематические погрешности. Случайные погрешности.	33	3	8	-	22
2.5	Математическая обработка результатов измерений.	31	3	6	-	22
3.	**Раздел 3. Основы метрологического обеспечения**	**122**	**26**	**18**	**-**	**78**
4.1	Нормативно-правовые основы метрологии	37	14	2	-	21
4.2	Организационные основы метрологии: Метрологические службы и организации	37	4	8	-	25
4.3	Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.	24	4	4	-	16
4.4	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	24	4	4	-	16
5.	**ИТОГО**			**48**	**16**	**212**
6.	**Экзамен (4 семестр)**	**36**				
7.	**Всего часов**	**360**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины.

Измерение как процесс познания. Объекты познания. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины.

Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы.

1.1. Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.

Величина, размер физической величины, размерность физических величин. Единица физических величин, числовые значения физических величин. Основные,

производные, дополнительные внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы. Определение и содержание основных единиц физических величин.

1.2. Системы единиц физических величин.

Системы единиц физических величин. Система СТС. Международная система СИ.

1.3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.

Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала абсолютная.

Раздел 2. Измерения. Средства измерений.

2.1. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.

Виды и классификация измерений. Метрологические характеристики измерений: принцип, метод, погрешность, сходимость и воспроизводимость результатов. Методы измерений. Погрешности результатов измерений: виды, классификация. Причины возникновения погрешностей. Методы их исключения. Последовательность выполнения измерений.

2.2. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.

Средства измерений, образцовые средства измерений. Характеристики средств измерений: принцип действия, отсчетное устройство, шкала, деление шкалы, диапазон, класс точности, калибровка и градуировка. Показатели качества СИ, их метрологические характеристики. Критерии надежности и пригодности средств измерений.

2.3. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствам измерений.

Поверочные схемы. Методы передачи размера единиц физических величин. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы длины, эталон единицы времени и частоты, эталон единицы силы тока, эталон единицы массы, эталон единицы температуры, эталон единицы силы света.

2.4. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности.

Систематические погрешности общие сведения. Инструментальные погрешности и их причины: конструктивные, износ, старение, неисправности, неправильная установка СИ, внешние влияния. Характер проявления и исключения погрешностей.

Случайные погрешности. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности. Причины случайных погрешностей: измерения с точки зрения теории вероятности.

2.5. Математическая обработка результатов измерений.

Оценка результатов прямых измерений. Исключение грубых погрешностей. Вычисление вероятности попадания случайной погрешности в заданный интервал. Уровень значимости. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Погрешность среднего арифметического. Доверительные интервалы и вероятности для среднего значения. Оценка результатов при малом, среднем и большом числе наблюдений. Оценка результатов косвенных измерений.

Раздел 3. Основы метрологического обеспечения

Нормативно-правовые основы метрологии. Организационные основы метрологии: метрологические службы и, научно-исследовательские метрологические центры и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Методика выполнения измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

Компетенции	Модули		
	1	2	3
Знать:			
- основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;			+
- организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);			+
- формально-логические основания измерения как процесса познания;		+	
- основное уравнение измерений;	+		
- физические шкалы и физические величины, используемые для измерений	+		
Уметь:			
- использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;	+	+	
- осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.			+
Владеть:			
- методами математической обработки результатов измерений		+	
Профессиональные компетенции:			
- способность проводить мероприятия контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);	+	+	
- изучать научно-техническую информацию, отечественной и зарубежный опыт в области метрологии (ПК-18).		+	+
- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося
в бакалавриате в объеме 48 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1	Единицы физических величин. Правильность написания, применения. Определение размера, размерности, основных, производных, кратных, дольных единиц.	4
2	2	Классификация и основные характеристики измерений.	4

		Погрешности измерений.	
3	2	Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.	4
4	2	Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствам измерений.	4
5	2	Систематические погрешности. Случайные погрешности.	8
6	2	Математическая обработка результатов измерений.	6
7	3	Нормативно-правовые основы метрологии;	2
8	3	Организационные основы метрологии; Метрологические службы и организации	8
9	3	Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.	4
10	3	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	4

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Метрология» в объеме 16 часов. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Дисциплиной предусмотрено 5 лабораторных работ в третьем семестре. Максимальная сумма баллов за лабораторные работы – 40 баллов.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ модуля дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	2	Калибровка средств измерений. Калибровка термопары.
2.	2	Определение линейных размеров приборами различной точности.
3.	2	Поверка средств измерений.
4.	2	Прямые многократные измерения.
5.	2	Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Метрология» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 212 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях, практических и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение

дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа 1 (семестр 3)

Контрольная работа состоит из двух вопросов, предусматривающих развернутый ответ и относящихся к изучаемым разделам дисциплины. Контрольная работа суммарно оценивается из 20 баллов.

Билет 1

1) В каком из двух измерений получены более достоверные результаты: 5,24А с погрешностью 0,01А или 0,0125А с погрешность 0,0001А?

2) Правильность и точность измерений.

Билет 2

1) Амперметр, рассчитанный на 150А, имеет на 1/3 шкалы относительную погрешность 1% и на 2/3 шкалы – 1,2%.

Определить класс точности прибора.

2) Виды средств измерений.

Билет 3

1) Измерение температуры осуществляли образцовым термометром с t=80,2’С. Показания поверяемого термометра – 80'С, определить относительную и приведённую погрешность поверяемого термометра. Xn=100’С.

2) Метрологическая надёжность.

Билет 4

1) Основная приведённая погрешность амперметра, рассчитанная на ток 10А, составила 2,5%.

Определить возможную абсолютную погрешность для первой отметки шкалы.

2) Безотказность средств измерений.

Билет 5

1) Для технического манометра класса точности 1,5, нормальная температура окружающей среды 20±5’С , рабочая температура от 5 до 50’С.

Одинаковыми ли погрешностями будут характеризоваться показания прибора при температуре окружающей среды: t=24’С; t=10’С; t=55’С, при условии, что остальные влияющие величины имеют нормальное значение.

2) Метрология. Разделы метрологии.

Билет 6

1) Вольтметром со шкалой 0 – 100В, имеющим абсолютную погрешность 1В, измерены значения напряжений 0, 10, 20, 40, 50, 60, 80, 100В.

Рассчитать зависимость абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результатов измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

2) Эталон. Свойства эталонов.

Билет 7

1) При измерении температуры абсолютная погрешность оказалась меньше относительной в полтора раза. Класс точности термометра 1. Xn=80’С.

Определить температуру в термостате.

2) Погрешности измерений.

Билет 8

1) Относительная погрешность вольтметра при измерении напряжения сети 220В составила 2%.

Какую поправку необходимо внести в показания этого вольтметра? Поправка завышает или занижает показания?

2) Основные постулаты метрологии.

Билет 9

1) При определении класса точности вольтметра, рассчитанного на 750Вт получили следующие данные:

а) 47Вт при мощности 50Вт

б) 111Вт ---------- 100Вт

в) 204Вт ---------- 300Вт

г) 413Вт ---------- 400Вт

д) 728Вт ---------- 750Вт

Определить класс точности прибора.

2) Методы обработки результатов измерений.

Билет 10

1) Микрометр на 100МКА имеет шкалу 200 делений. Определить цену деления «С» и возможную погрешность в делении шкалы. Класс точности прибора 1.

Сделать вывод.

2) Что такое качество измерений?

Билет 11

1) Милливольтметр имеет равномерную шкалу, разделённую на 50 интервалов. Нижний предел измерения Un=-10мВ, верхний Uk=10мВ.

Определить цену деления шкалы и чувствительность милливольтметра.

2) Методы измерений.

Билет 12

1) С помощью амперметра с классом точности 1,5 определить силу тока с абсолютной погрешностью 0,02А и относительной погрешностью 0,6%.

2) Способы выражения погрешности.

Билет 13

1) Определить относительную погрешность измерения на 30 делении прибора класса точности 0,5, имеющего шкалу 100 делений.

Насколько эта погрешность отличается от погрешности на последнем (100) делении шкалы прибора?

2) Способы проявления погрешности.

Билет 14

1) С помощью амперметра класса точности 0,5 определить силу тока с абсолютной погрешностью 0,01А и относительной погрешностью 0,05.

2) Виды средств измерений.

Билет 15

1) Омметр, рассчитанный на сопротивление 150Ом, имеет в середине шкалы относительную погрешность 1%.

Определить класс точности прибора.

2) Виды погрешности СИ.

Билет 16

1) Напряжение в сети измеряется двумя вольтметрами:

а) Класс точности 0,5; диапазон шкалы 0 – 30В; показания – 29,2В

б) Класс точности 0,5; диапазон шкалы 0 – 70В; показания – 30,5В

Какой вольтметр точнее? (Сравнить по относительной погрешности)

2) Класс точности прибора.

Билет 17

1) Провели 2 взвешивания и получили: X1 = 100г; X2=1000г, разновесами по 1г.

Определить абсолютные и относительные погрешности.

2) Нормальные условия измерений.

Билет 18

1) Определить относительную погрешность измерения лазерным дальномером, если расстояние до луны 384395км с абсолютной погрешностью 0,5м.

2) Размерность физической величины.

Билет 19

1) Потенциометр имеет верхний предел измерений 150°С. Его показания 120°С. Действительное значение измеряемой величины 120,6°С.

Определить абсолютную, относительную и приведённую погрешности, при условии, что за нормальное значение измерений принят диапазон измерений.

2) Достоверность измерений.

Билет 20

1) Определить относительную погрешность напряжения переменного тока при положениях переключателя на постоянный и переменный токи, если прибор показал в первом случае (постоянный ток) 125В. Во втором (переменный ток) – 120,1В?

Напряжение в сети – 120В.

2) Сходимость и воспроизводимость.

Контрольная работа 2 (семестр 4)

Контрольная работа включает в себя составление тестов по статьям «Закона об обеспечении единства измерений». Контрольная работа суммарно оценивается из 15 баллов.

Каждый тест соответствует определённой статье закона и включает в себя от 3 до 5 вопросов по её содержанию.

Пример

Статья 7 закона «Об обеспечении единства измерений»

Кто утверждает государственные первичные эталоны единиц величин?

1) Федеральный орган исполнительной власти.

2) Государственные метрологические службы.

3) Агентство по техническому регулированию и метрологии.

8.2. Перечень тем рефератов

Реферат 1 (семестр 3)

Тема реферата относится к разным разделам курса. Он оценивается из 40 баллов.

1. Виды распределения результатов наблюдения и случайных погрешностей.
2. Измерительные установки и системы.
3. Погрешность измерений.
4. Нормирование погрешностей результатов измерений.
5. Поправки результатов измерений.
6. Грубые погрешности.
7. Случайные погрешности.
8. Систематические погрешности.
9. Качество измерений.
10. Методы обработки результатов измерений.
11. Виды средств измерений.

12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Классы точности средств измерений.
14. Нормирование метрологических характеристик.
15. Метрологическая надёжность.
16. Метрология в народном хозяйстве.
17. Инновации в метрологии.
18. Унификация единиц физических величин.
19. Возникновение и развитие единиц физических величин.
20. История развития метрологии.
21. Метрологическое обеспечение.
22. Достоверность результатов измерений.
23. Метрология и её разделы.
24. Основные понятия и термины метрологии.
25. Система физических величин и их единиц.
26. Международная система единиц (СИ).
27. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
28. Эталоны единиц системы СИ.
29. Виды и методы измерений.
30. Изменение метрологических характеристик средств измерений в процессе их эксплуатации.
31. Метрологическая надёжность.
32. Производные единицы системы физических величин.
33. Неопределённость измерений.
34. Обеспечение единства измерений с точки зрения теории управления.
35. Цветные измерения.
36. Установление правильности требований измерений.
37. Валидация и верификация.
38. Метрология в медицине.
39. Методы измерений и погрешность.
40. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.
41. Международная метрология.
42. Автоматизация в метрологии.
43. Сходимость, воспроизводимость и правильность измерений.
44. Проверка статистических гипотез.
45. Регулировка и градуировка средств измерений.

Реферат 2 (семестр 4)

Тема реферата относится к разным разделам курса. Он оценивается из 25 баллов.

1) Калибровка средств измерений.
2) Определение межповерочных интервалов.
3) Требования к измерениям.
4) Методика создания стандарта организации – СТО.
5) Правила по метрологии.
6) Технологическая инструкция.
7) Методика составления рабочей документации по метрологии.
8) Государственный метрологический надзор.
9) Метрологическая экспертиза.
10) Сопоставление операций поверки и калибровки.
11) Регулировка и градуировка средств измерений.
12) Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.

13) Метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений.
14) Анализ состояния измерения.
15) Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации.
16) Требования к эталону единиц измерений.
17) Метрологическое обеспечение технических операций.
18) Методика выполнения измерений.
19) Анализ измерений, контроля и испытаний.
20) Международные метрологические организации.
21) Утверждение типа средств измерений.
22) Гармонизация метрологических правил и норм.
23) Критерии качества и дополнительные погрешности поверки средств измерений.
24) Поверочные схемы.
25) Метрологические службы юридических лиц.
26) Нормативно-правовые основы метрологии.
27) Государственная метрологическая служба.
28) Технические условия.
29) Понятие о метрологическом контроле и надзоре.
30) Государственные испытания средств измерений.
31) Метрологические службы государственных органов управления.
32) Поверка средств измерений. Организация и проведение.
33) Технические требования к средствам измерения.
34) Требования к средствам измерений.
35) Аккредитация в области обеспечения единства измерений.
36) Организационные основы обеспечения единства измерений.
37) Финансирование в области обеспечения единства измерений.
38) Организация проведения измерения.
39) Выбор и принципы выбора средств измерения.
40) Инновации и гармонизация в законодательной метрологии.

8.3. Перечень тем расчётно-графических работ

Расчётно-графическая работа выполняется в 4 семестре, оценивается в 20 баллов и выполняется в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ Измерения прямые многократные.
Обработка результатов прямого измерения:
1) Исключить систематическую погрешность из результатов измерений, если она известна.
2) Вычислить математическое ожидание.
3) Установить величину случайной погрешности отклонения от среднего арифметического.
4) Вычислить дисперсию случайной погрешности.
5) Вычислить среднее квадратичное отклонение результатов измерений.
6) Проверить, соответствуют ли результаты измерений нормальному закону распределения.
7) Найти значение доверительного интервала.
Выборка результатов измерений для РГР состоит из 26 результатов измерений, представленных в виде 40 различных выборок.

8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Зависимость дисперсии суммы одинаковых случайных величин.
2. Государственная служба стандартных справочных данных.

3. Точность, правильность, сходимость, воспроизводимость результатов измерений.

4. Правила проведения и безопасности измерений.

5. Однозначные и многозначные меры.

6. Распределение дискретных случайных величин.

7. Метод исключения грубых погрешностей измерений.

8. Статистическая и динамическая погрешность средств измерений.

9. Основная и дополнительная погрешность средств измерений.

10. Систематическая и случайная погрешности средств измерений.

11. Характеристики средств измерений, калибровка и градуировка.

12. Метрологическая служба. Возникновение и развитие.

13.Измерительные приборы, установки, системы преобразователи, метрологические характеристики средств измерений.

14. Государственная система обеспечения единства измерения.

15. Методы и методики измерений. Виды методов.

16. Государственная служба стандартных образцов.

17. Виды погрешностей измерений: систематического и случайные. Причины возникновения и уменьшения их.

18. Определение среднего арифметического отклонения по опытным данным.

19. Определение среднего квадратического отклонения по опытным данным.

20. Международные метрологические организации.

21. Правила поведения и безопасность измерений.

22. Необходимость проведения многократных повторных измерений для расчета СКО и оценки погрешности.

23. Инструментальные погрешности, причины их возникновения.

24. Вероятность попадания случайной погрешности в заданный интервал. Уровень значимости.

25. Погрешности метода измерений, теоретические и субъективные, характер проявления и их исключения.

26. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

27. Значение теории вероятности для изучения случайных погрешностей. Основные понятия и теории вероятности.

28. Погрешности среднего арифметического, зависимость от числа измерений.

29. Дискретные и случайные величины.

30. Доверительный интервал и доверительная вероятность для среднего значения многократных измерений.

31. Оценка результатов измерения при малом числе наблюдений и неизвестной дисперсии.

32. Градуировочная характеристика и чувствительность средств измерений.

33. Примеры дискретных случайных величин, основные характеристики.

34. Предел и диапазон измерений средств измерений.

35. Зависимость коэффициента Стьюдента (tc) от доверительной вероятности.

36. Абсолютная погрешность измерительного прибора.

37. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.

38. Абсолютная погрешность меры

39. Примеры непрерывных случайных величин, основные характеристики.

40. Нормирование метрологических характеристик средств измерения.

8.5. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Метрология» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам дисциплины. Вопросы билета

предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый и второй вопрос – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» *Зав. кафедрой* *Т.А. Ваграмян* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология** **Профиль «Стандартизация и сертификация»** **Дисциплина «Метрология»**
Билет № 1 1. Государственная система обеспечения единства измерения. 2. Методы и методики измерений. Виды методов.	

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.Ф. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебник. – М.: издательство Юрайт, 2011г., - 820с.
2. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 44 с.
3. Полякова Л.В., Аристов В.М., Василенко О.А. Метрология. Сборник вопросов и задач. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 32 с.

Б. Дополнительная литература

1. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие для вузов. - М.: издательство стандартов, 1985.
2. Назаров Н.Г. Архангельская Е.А. Современные методы и алгоритмы обработки измерений и контроля качества продукции. Учебное пособие. – М.: издательство стандартов, 1995г., - 163с.
3. Маркин Н.С. Основы теории обработки результатов измерений. Учебное пособие. – М.: издательство стандартов, 1991г., - 472 с.

В. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Библиотека нормативно-правовых актов СССР [электронный ресурс] www.libussr.ru
2. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Общие требования. ГОСТ Р 8.563-2009 [электронный ресурс] www.vsegost.com.
3. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. ГОСТ Р 8.596-2002 [электронный ресурс] www.vsegost.com

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Журналы

1. Компетентность. ISSN 1993-8780
2. Сертификация. ISSN 2219-0856
3. Методы менеджмента качества. ISSN: 2542-0437
4. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692

Интернет-ресурсы

http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/ (дата обращения: 10.04.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5/ (дата обращения: 15.03.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7/ (дата обращения: 15.03.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 16.04.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://skype.com/; электронная почта; онлайн-тестирование на платформе Google.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Метрология» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения по результатам выполнения практических работ. Результаты выполнения практических работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка всех выполненных практических работ – 60 баллов.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом, изучение дисциплины завершается экзаменом с оценкой. Максимальная оценка экзамена с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Методические указания по подготовке к экзамену

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго.

При подготовке к экзаменам следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем

дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Метрология» изучается в 3 и 4 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. .

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 11.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, лекции и практические занятия на платформе вебинаров и видеоконференций; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки рефератов; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимо

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами бакалавриата образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология; профиль «Стандартизация и сертификация».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым

дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая

		Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
14	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

4. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Метрология» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

1. Штангенцирлуль.
2. Две линейки различного вида.
3. Микрометр.
4. Термопара.
5. Нагревательный прибор.
6. Термометры.
7. Универсальный измерительный цифровой прибор (милливольтметр).
8. Резистор.

9. Поверочный прибор.
10. Электроплитка.
11.Часы.
12. Дозатор механический 1-канальный, 1000-100000 мкл.
13. Весы лабораторные CE224-C.
14. Гониметр ЛК-1.
15. Муфельная печь SNOL.
16. Аквадистиллятор ДЭ-4М.
17. Рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000.
18. Титратор АТП-02 автоматический.
19. Портативный pH-метр-410.
20. Источник питания АКИП-1122.
21. Конфокальный лазерный микроскоп.
22. Универсальная испытательная машина настольного типа AGS-50k NXD.
23. Ионометр Анион 4102.
24.Универсальный электрохимический комплекс.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал к лекционным курсам. Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде; электронная картотека по рентгенофазовому анализу.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от	210	бессрочная

		20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы	*Знает:* - основное уравнение измерений; - физические шкалы и физические величины, используемые для измерений; *Умеет:* - использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;	Оценка за контрольную работу Оценка за реферат Оценка за зачет
Раздел 2. Измерения. Средства измерений. Обработка результатов измерений	*Знает:* - формально-логические основания измерения как процесса познания; *Умеет:* - использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции; *Владеет:* - методами математической обработки результатов измерений	Оценка за контрольные работы и защиту лабораторных работ Оценка за реферат Оценка за экзамен
Раздел 3. Основы метрологического обеспечения	*Знает:* - основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений; - организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки); *Умеет:* - осуществлять нормирование	Оценка за контрольную работу Оценка за реферат Оценка за расчётно-графическую работу Оценка за экзамен

	метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений;	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Метрология»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)

_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Направление подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В.Кузнецовым, к.х.н., доцентом кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой, доц. Т.В. Пшеничкиной, ст. преп. кафедры аналитической химии Е.Г. Шалимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии
«31» мая 2019 г., протокол №7

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	13
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	15
8.4.	Структура и примеры билетов для итогового контроля	16
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
9.1.	Рекомендуемая литература	18
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	19
10.	Методические указания для обучающихся	19
11.	Методические указания для преподавателей	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	22
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	33
13.2.	Учебно-наглядные пособия	33
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	33
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	34
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	34
14.	Требования к оценке качества освоения программы	35
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	37

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для профиля «Стандартизация и сертификация» направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

З**адача дисциплины** – изучение теоретических основ химических и некоторых физико-химических методов анализа; ознакомление с принципами работы основных приборов, используемых в физико-химических методах анализа; изучение метрологических основ аналитической химии; ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

Дисциплина «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

- способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
- основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	5 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64
Самостоятельная работа	**2,78**	**100**
Контактная самостоятельная работа	2,78	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		99,8
Виды контроля:	**Зачет**	

Вид учебной работы	5 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**60**
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48
Самостоятельная работа	**2,78**	**75**
Контактная самостоятельная работа	2,78	0,15

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74,85
Виды контроля:	**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах**	**39**	**6**	**-**	**8**	**25**
1.1	Введение в современную аналитическую химию.	4	1	-	1	2
1.2	Специфика задач аналитической химии.	4	1	-	1	2
1.3	Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии	15	2	-	3	10
1.4	Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.	16	2	-	3	11
	Раздел 2. Количественный химический анализ	**106**	**8**	**-**	**48**	**50**
2.1	Принципы и задачи количественного анализа.	5,5	0,5	-	2	3
2.2	Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.	10	1		4	5
2.3	Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.	21,5	1,5	-	10	10
2.4	Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.	24	2		11	11
2.5	Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.	24	2	-	11	11
2.6	Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.	21	1	-	10	10
3.	**Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа.**	**35**	**2**		**8**	**25**
3.1	Классификация инструментальных методов анализа (ФХМА). Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества.	5,5	0,5			5
3.2	Аналитические и метрологические характеристики ФХМА	19	1		8	10
3.3	Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа	10,5	0,5			10

	ИТОГО	**180**	**16**		**64**	**100**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах

1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса. Вычисление pH растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет pH, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения pH растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на

направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (pT). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонатов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии

в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристка спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потециометрических методах анализа и ионнообменной хроматографии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа	+	+	+
2	теоретические основы физико-химических методов анализа	+	+	+
3	принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа	+	+	+
	Уметь:			
4	применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач	+	+	+
5	проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи	+	+	+
6	проводить расчеты на основе проведенных исследований	+	+	+
7	проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа	+	+	+
	Владеть:			
8	основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа	+	+	+
9	приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок	+	+	+
10	методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+
11	основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
12	- способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);	+	+	+

13	способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 4 семестре и занимает 64 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 3 раздела дисциплины. В практикум входит 16 работ, примерно по 4 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***», а также дает навыки работы с основным лабораторным оборудованием и техники выполнения работ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 36 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Идентификация индивидуальных катионов в растворе.	3
2		Идентификация 2-х индивидуальных сухих солей, образованных одним из изучаемых катионов и одним из изучаемых анионов.	3
3	Раздел 2	Количественный химический анализ на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Кислотно-основное титрование. Приготовление стандартных растворов HCl и $Na_2B_4O_7 \cdot 10\ H_2O$.	3
4		Кислотно-основное титрование. Стандартизация раствора HCl по раствору первичного стандарта $Na_2B_4O_7 \cdot 10\ H_2O$.	3
5		Кислотно-основное титрование. Определение содержания декагидратакарбоната натрия в образце.	3
6		Применение синтетических ионообменников для количественного определения солей различных металлов в растворах.	3

7		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций комплексообразования. Приготовление стандартных растворов ЭДТА и $ZnSO_4$.	3
8		Комплексонометрическое титрование. Стандартизация раствора ЭДТА.	3
9		Комплексонометрическое титрование. Определение содержания солей различных металлов в растворе.	3
10		Определение жёсткости воды	3
11		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций окисления-восстановления. Перманганатометрия. Приготовление стандартных растворов $KMnO_4$ и $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$.	3
12		Перманганатометрия. Стандартизация раствора $KMnO_4$ по раствору первичного стандарта $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$.	3
13		Перманганатометрия. Определение содержания сульфата железа(II) в растворе.	3
14		Иодометрия. Определение содержания сульфата меди(II) в растворе.	3
15	Раздел 3	Фотометрическое определение солей меди в растворах на основе аналитических реакций комплексообразования.	3
16		Потенциометрическое титрование веществ на основе кислотно-основного взаимодействия.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 80 ч в 4 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
- регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 24 балла, по 8 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 1.1.

1. В растворе какого реагента следует растворить осадок $Ca_3(PO_4)_2$ для определения в нем ионов Ca^{2+}?
2. Какое условие нужно обеспечить, чтобы действием гидрата аммиака разделить смесь катионов никеля и алюминия?

Вопрос 1.2.

1. Какую формулу нужно использовать для расчета pH в растворе уксусной кислоты?
2. По какой формуле рассчитывают концентрацию ионов водорода в водном растворе гидрофосфата натрия?

Вопрос 1.3.

1. Какой из анионов – оксалат, фосфат или фторид при прочих равных условиях обеспечивает наибольшую полноту осаждения ионов бария?
2. Какой из катионов – Ba^{2+}, Ag^{+}, Fe^{3+} - будет осажден наиболее полно при действии фосфата натрия на раствор его соли?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 2.1.

1. С каким индикатором можно оттитровать 0,1000 М раствор H_3PO_4 до NaH_2PO_4? Ответ подтвердите расчетом.
2. Какой индикатор следует использовать при определении содержания гидроксида натрия, если в растворе присутствует ацетат натрия? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций и расчетами.

Вопрос 2.2.

1. По какой формуле рассчитывают количество моль эквивалента иона аммония при его определении формальдегидным методом? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующих схему титрования.

2. Титруют смесь гидроксида натрия и карбоната натрия раствором HCl с индикатором метиловым оранжевым. Какие компоненты смести при этом будут оттитровываться? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций.

Вопрос 2.3.

1. Рассчитать титр раствора H_2SO_4 по NaOH ($T(H_2SO_4/NaOH)$), если c (1/2 H_2SO_4) = 0,1000 моль-экв/л. M(NaOH) = = 40 г/моль.
2. Навеску NaOH 1,5238 г, загрязненную карбонатом (Na_2CO_3), растворили и разбавили дистиллированной водой до 100 мл в мерной колбе. На титрование 10,00 мл полученного раствора с индикатором метиловым оранжевым потребовалось 22,53 мл раствора HCl с T (HCl) = 0,003650 г/мл. На титрование такого же объема раствора с индикатором фенолфталеином потребовалось 18,50 мл HCl. Рассчитать процентное содержание Na_2CO_3 в NaOH.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – __ баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 3.1.

1. Напишите формулу для расчета окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности. Чему равно значение окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности при титровании 0,05 н. раствора I_2 0,05 н. раствором $Na_2S_2O_3$, если $E^0_{I_2/2I^-} = 0{,}54$ В, а $E^0_{S_4O_6^{2-}/2S_2O_3^{2-}} = 0{,}09$ В? Ответ подтвердите расчётом и запишите уравнения соответствующей химической реакции и полуреакций, изобразите ход кривой титрования.

   2. Напишите формулу для расчета реального окислительно-восстановительного потенциала от pH раствора. Чему равно значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции восстановления пероксида водорода при pH 4? Ответ подтвердите расчетом.

Вопрос 3.2.

1. По какой формуле рассчитывают значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции, если окисленная форма участвует в побочной реакции комплексообразования. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций и полуреакций на конкретном примере.

2. Как вычисляют число молей эквивалента $K_2Cr_2O_7$ при определении иодометрическим методом? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций и полуреакций. Предложите физико-химический метод определения концентрации дихромата калия в растворе.

Вопрос 3.3.

1. Определение содержания железа(II) в растворе проводят методом потенциометрического титрования. Сколько железа содержит образец, если навеска этого образца массой 0,1700 г после растворения и восстановления железа до железа (II) оттитрована 8,40 мл раствора перманганата калия с $T(KMnO_4/Fe)$ = 0,006200 г/мл?
2. Объясните принцип ионного обмена. Приведите уравнения химических реакций. Перечислите известные вам типы ионообменников.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет

итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).

Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу при проведении итогового контроля в форме *зачета* .

1. Основные положения протолитической теории.
2. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия.
3. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность).
4. Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции.
5. Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности.
6. Вычисление pH растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований.
7. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования).
8. Аналитические реакции комплексообразования. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений.
9. Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков.
10. Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал.
11. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций.
12. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования.
13. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами.
14. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.
15. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена.
16. Изотерма ионного обмена.
17. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ.
18. Классификация физико-химических методов анализа.
19. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества.
20. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.
21. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки.
22. Общая характеристка спектральных методов анализа.
23. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
24. Общая характеристика хроматографических методов.
25. Представление о фотометрических и потециометрических методах анализа.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебник для вузов/ Под ред. О.М. Петрухина,- 2-ое изд., стереотипное, исправленное, -М.: ООО Путь, ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 400 с. (базовый учебник)

2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.

3. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство./Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. - 464с.

3. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Части I, II: Учебно – методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.

Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. Справ. изд. – М.:Химия, 1989. – 448 с.

Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.

6. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.

7. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.

8. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502
- Журнал «Analytica Chimica Acta» ISSN 0003-2670
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- http://www.rusanalytchem.ru
- http://www.chemical-analysis.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 3005.2019).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 30.05.2019).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 30.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 30.05.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 30.05.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 3005.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из

литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 48 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в текущем семестре.

Лабораторные занятия начинаются с индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся группы. Содержание беседы включает: проверку домашнего задания по решению задач, составлению методики выполнения лабораторной работы, подбору справочных данных и др. В ряде случаев обучающиеся представляют и «защищают» выполненные дома индивидуальные домашние работы. При успешном выполнении всех видов работ обучающийся допускается к выполнению практической работы, результат которой оценивается соответствующим количеством баллов. Индивидуальная домашняя работа также оценивается баллами.

Материал дисциплины «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***», изучаемый в течение семестра, включает следующие разделы:

– идентификация ионов в растворе;

– количественный химический анализ

–введение в физико-химические методы анализа.

По каждому разделу предусмотрены следующие формы изучения материала: лекции, консультации, лабораторные работы, обработка и представление результатов работы. Усвоение материала контролируется проведением текущих контрольных работ по соответствующим темам курса.

Самостоятельная работа обучающегося заключается в выполнении индивидуальных домашних заданий, подготовке к лабораторным и контрольным работам. Каждая контрольная работа представлена в виде билетов, содержащих 3 вопроса, включающих теоретический материал, задания по использованию теоретических знаний для практических (аналитических) целей, расчетные задачи. Каждый вопрос билета в зависимости от его сложности, оценивается соответствующим числом баллов.

Итоговый контроль завершает изучение дисциплины «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***». При составлении билетов контрольной работы был использован единый подход. Каждый вариант итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов и включает в себя материал по физико-химическим методам анализа:

– вопросы теории конкретного метода анализа, его метрологические характеристики;

– задания на применение теоретических знаний для решения конкретных аналитических задач;

– задачи по нахождению важнейших количественных параметров того или иного метода анализа и на определение содержания определяемых компонентов в различных объектах.

Все вопросы итоговой контрольной работы оцениваются соответствующим количеством баллов . В каждом варианте сумма баллов равна 40.

Итоговая оценка зачета с оценкой включает все виды отчета обучающихся по изучаемым разделам курса «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***», согласно действующей в университете рейтинговой системе. А именно, итоговая оценка в текущем семестре складывается из сдачи лабораторных работ с максимальной оценкой от 2 до 3 баллов: (итого 36 баллов), 3 контрольных точек с максимальной оценкой по 8 баллов и итоговой контрольной работы (максимальная оценка в 40 баллов). Контрольные точки включают написание обучающимися соответствующих контрольных работ, и выполнение индивидуальных домашних заданий. Выставленная

преподавателем оценка не пересматривается и вносится в индивидуальный маршрутный лист обучающегося. Обучающийся может обратиться за консультацией к лектору потока в предусмотренные соответствующим расписанием.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» изучается в 5 семестре.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При чтении лекций по дисциплине следует уделить основное внимание следующим аспектам.

Аналитическая химия – наука о методах анализа веществ. Химические, физико-химические и физические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Методы качественного и количественного анализа веществ. Основы качественного химического анализа. Групповые и селективные реакции и реагенты. Применение систематического и дробного методов при качественном анализе смесей ионов.

Основные типы химических равновесий в гомогенных и гетерогенных системах, лежащие в основе методов качественного и количественного анализа (кислотно-основные взаимодействия, реакции комплексообразования, окисления – восстановления, осаждения).

Органические аналитические реагенты и их применение в анализе. Теоретические основы гравиметрических и титриметрических методов анализа и применение этих методов при анализе неорганических и органических веществ.

Метрологические характеристики методов, критерии выбора метода анализа и принцип составления схемы анализа.

Введение в физико-химические методы анализа. Аналитический сигнал. Классификация ФХМА.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой иллюстрированные справочники, а также каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов. Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный

			исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-

			Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/
   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/
   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/
   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/
   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/
   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/
   Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/
   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/
   PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/
   Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/
    Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Аналитическая химия и физико-химические методы анализа для материаловедения и технологии материалов***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Штативы химические

Химическая посуда:
Пипетки Мора (вместимость 5; 10, 25 мл).
Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).
Бюретки (объем 25 мл).
Колбы мерные (вместимость 50,0; 100,0 мл).
Колбы Эрленмейера (объем 100 , 250, 500, 750, 1000 мл).
Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:
pH-метр-милливольтметр pH-420
Весы лабораторные ВЛТЭ-510С
Микровесы ВЛ-120 М
Титратор потенциометрический автоматический АТП-02
Весы аналитические ВЛ-120-200 г.
Фотометр КФК-2
Микроскоп биологический монокулярный МикроВид
Аквадистиллятор АЭ-25

Вспомогательное оборудование:
Бани водяные с электрическим подогревом.
Хроматографические колонки с ионообменником КУ-2.
Баня песочная лабораторная БП-1
Колбонагреватели КН-250
Сушилка для пробирок

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы работы в микрокристаллоскопии. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном виде.

Список электронных ресурсов:

Портал аналитической химии (методики, рекомендации, справочники)

http://www.chemical-analysis.ru/

http://analyt.chem.msu.ru/

Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru)

Портал Аналитическая химия в России:

http://www.rusanalytchem.org/default.aspx

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Идентификация ионов в растворе	*Знает:* процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы качественного анализа *Умеет:* применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности. *Владеет:* методологией качественного анализа, алгоритмами качественного анализа, системой выбора качественного анализа для той или иной практической задачи	Оценка за лабораторные работы Оценка за контрольную работу Оценка за итоговую контрольную работу
Раздел 2. Характеристика методов количественного анализа	*Знает:* процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы количественного анализа *Умеет:* применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности. *Владеет:* методологией количественного анализа, алгоритмами количественного анализа, системой выбора количественного анализа для той или иной практической задачи	Оценка за лабораторные работы Оценка за контрольную работу Оценка за индивидуальные домашние задания Оценка за итоговую контрольную работу
Раздел 3. Введение в физико-химические методы анализа	*Знает:* процессы формирования аналитического сигнала в спектральных методах анализа; рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах этих методов; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК. *Умеет:* применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности. *Владеет:* методологией оптических методов	Оценка за лабораторную работу Оценка за итоговую контрольную работу

	анализа, используемых в современной аналитической практике оценкой возможностей метода анализа основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа на основе ФХМА.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

_____ «_____»

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.Г. Мажуга
05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ»

(Б1.В.04)

Направление подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль программы «Стандартизация и сертификация»

Квалификация выпускника

бакалавр

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им.Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.
Председатель Н.А. Макаров

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины «Основы технического регулирования» для направления подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» подготовлена Комаровой Светланой Григорьевной - доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.

Рабочая программа дисциплины «Основы технического регулирования» утверждена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.

(Протокол № 11 от 13.05.2019 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 9
6. Практические и лабораторные занятия 10
6.1. Практические занятия 10
6.2. Лабораторные занятия 10
7. Самостоятельная работа 11
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 11
8.1 примерная тематика реферативно-аналитической работы 11
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 11
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр- экзамен) 13
8.4 структура и пример экзаменационного билета 13
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 14
9.1. Рекомендуемая литература 14
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 14
10. Методические указания для обучающихся 15
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11. Методические указания для преподавателей 16
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе .18
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 22
13.2. Учебно-наглядные пособия 22
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 22
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 23
14. Требования к оценке качества освоения программы 24
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течении двух семестров.

Дисциплина «Основы технического регулирования» (Б1.В.04) относится к вариативной части обязательных дисциплин профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить правоведение, физические основы измерений и эталонов, метрологию, взаимозаменяемости и нормирования точности, организацию и технологию испытаний, управления качеством.

Цель дисциплины «Основы технического регулирования»- получение знаний в области технического регулирования: изучение нормативно-технической базы стандартизации, методов технического регулирования, правил аккредитации, экспертизы, способов оценки соответствия, изучение вопросов безопасного обращения продукции с учетом риска причинения вреда от опасных свойств продукции.

В целом задача изучения дисциплины «Основы технического регулирования» сводится к расширению знаний в области технического регулирования как инструмента инноваций.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- ознакомления с видами и средствами технического регулирования
- изучения нормативной и законодательной базы стандартизации;
- ознакомления с теоретическими положениями и практикой технического регулирования в законодательно регулируемой и законодательно нерегулируемой сфере;
- оценки риска причинения вреда при применении химической продукции;
- изучения подтверждения соответствия требованиям технических регламентов и других нормативных документов, условиям договоров.

Дисциплина «Основы технического регулирования» преподается в 5 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы технического регулирования» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» способствует приобретению следующих профессиональных компетенций.

- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
- способностью принимать участие в работе по составлению научных отчетов по выполнению задания и по внедрению результатов исследований и разработке в области метрологии (ПК-21).

После изучения дисциплины «Основы технического регулирования» студент бакалавриата должен:

знать:

- законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования;
- основные методы технического регулирования;

уметь:

- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;
- применять методы контроля и управления качеством;
- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию.

владеть:

- навыками использования основных инструментов управления качеством;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<table>
<tr><td rowspan="3">Вид учебной работы</td><td colspan="2" rowspan="2">Всего</td><td colspan="4">Семестр</td></tr>
<tr><td colspan="2">№ 5</td><td colspan="2">№ 6</td></tr>
<tr><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td></tr>
<tr><td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>8</td><td>288</td><td>5</td><td>180</td><td>3</td><td>108</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – аудиторные занятия:</td><td>2,67</td><td>96</td><td>1,33</td><td>48</td><td>1,33</td><td>48</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,44</td><td>16</td><td>0,44</td><td>16</td></tr>
<tr><td>Практические занятия (ПЗ)</td><td>1,78</td><td>64</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,89</td><td>32</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td><td>4,33</td><td>156</td><td>2,67</td><td>96</td><td>1,67</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Контактная самостоятельная работа</td><td rowspan="2">4,33</td><td>0,2</td><td rowspan="2">2,67</td><td>-</td><td>0,006</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</td><td>155,8</td><td>96</td><td>1,661</td><td>59,8</td></tr>
<tr><td>Виды контроля:</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>Зачет</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Экзамен</td><td>1</td><td>36</td><td>1</td><td>36</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – промежуточная аттестация</td><td rowspan="2">1</td><td>0,4</td><td>0,01</td><td>0,4</td><td rowspan="2">-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Подготовка к экзамену.</td><td>35,6</td><td>0,99</td><td>35,6</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Вид итогового контроля:</td><td></td><td></td><td colspan="2">Экзамен</td><td colspan="2">Зачет</td></tr>
</table>

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 5		№ 6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	216	5	135	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**72**	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1.78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**4,33**	**117**	**2,67**	**72**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	4.33	0,15	2,67	-	0,006	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		116,85		72	1,661	44,85
Виды контроля:						
Зачет						
Экзамен	1	27	1	27	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	0,011	0,3	-	-
Подготовка к экзамену.		26,7	0.989	26,7		-
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п./п.	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике**	**144**	**16**	**32**	**-**	**96**
1.1	***Основы механизма технического регулирования***	***72***	***8***	***16***	**-**	***48***
1.1.1	Закон «О техническом регулировании»	18	2	4	-	12
1.1.2	Формы и методы регулирования рынка товаров	18	2	4	-	12
1.1.3	Основы механизма технического регулирования.	18	2	4	-	12
1.1.4	Принципы и модели технического регулирования	18	2	4	-	12
1.2	***Практика технического регулирования***	***72***	***8***	***16***	**-**	***48***
1.2.1	Зарубежный опыт технического регулирования	18	2	4	-	12
1.2.2	Развитие технического регулирования в РФ	18	2	4	-	12
1.2.3	Технические регламенты	18	2	4	-	12
1.2.4	Место стандартизации в современной экономике,	18	2	4	-	12

	стандартизация в РФ. Закон «О стандартизации в РФ»					
2	**Раздел 2. Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия.**	**108**	**16**	**32**	**-**	**60**
2.1	***Анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация и другие формы оценки соответствия***	***35***	***8***	***16***	***-***	***24***
2.1.1	Государственный контроль (надзор)	8	2	4	-	6
2.1.2	Приемка и ввод в эксплуатацию	8	2	4	-	6
2.1.3	Аккредитация	11	2	4	-	6
2.1.4	Испытания	8	2	4	-	6
2.2	***Подтверждение соответствия***	***30***	***6***	***12***	***-***	***24***
2.2.1	Добровольное подтверждения соответствия	11	2	4	-	8
2.2.2	Обязательное подтверждение соответствия	11	2	4	-	8
2.2.3	Схемы сертификации и декларирования	8	2	4	-	8
2.3	***Информационное обеспечение***	***16***	***2***	***4***	***-***	***12***
2.3.1	Принципы построения системы информационного обеспечения.	8	1	2	-	6
2.3.2	Документы по оценке соответствия.	8	1	2	-	6
	Итого	**252**	**32**	**64**	**-**	**156**
	Экзамен (5 семестр)	**36**				
	Итого	**288**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 5

Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике

1.1. Основы механизма технического регулирования

1.1.1. Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей»

Предмет техническое регулирование, ее инструментарий и прикладные области. Основные задачи технического регулирования. Регулирование рынка товаров. Основы механизма технического регулирования. Принципы и модели технического регулирования. Зарубежный и отечественный опыт развития технического регулирования.

1.1.2. Формы и методы регулирования рынка товаров

Технические регламенты и установление обязательных требований. Место стандартизации в современной экономике, стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

1.1.3. Основы механизма технического регулирования

Происхождение и содержание термина «техническое регулирование». Характеристика и взаимосвязь регулирующих мер.

1.1.4. Основные принципы технического регулирования

Методы технического регулирования.

1.2. Практика технического регулирования

1.2.1. Зарубежный опыт технического регулирования

Директивы Нового и Глобального подходов. Модульный принцип оценки соответствия в ЕС. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

1.2.2. Развитие технического регулирования

Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.

1.2.3. Технические регламенты

Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.

1.2.4. Закон «О стандартизации в РФ»

Место стандартизации в современной экономике. Стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

Семестр 6

Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия

2.1. Анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация и другие формы подтверждения соответствия

2.1.1. Государственный контроль (надзор)

Международный и зарубежный опыт проведения государственного контроля (надзора). Государственный контроль в РФ.

2.1.2. Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия

2.1.3. Аккредитация

Принципы и объекты аккредитации. Организация работ по аккредитации. Формирование национальной системы аккредитации. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

2.1.4. Испытания

Основные понятия в области испытаний. Испытания при разработке продукции. Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия.

2.2 Подтверждение соответствия

2.2.1. Формы и схемы подтверждения соответствия

Понятие подтверждения соответствия. Европейский подход к формам и схемам подтверждения соответствия. Формы и схемы подтверждения соответствия в РФ.

2.2.2. Обязательное подтверждение соответствия

Обязательное подтверждение соответствия в ЕС. Организация и порядок проведения обязательного подтверждения соответствия в РФ по ФЗ №184.

2.2.3. Добровольная сертификация

Принципы и организация добровольной сертификации. Добровольная сертификация продукции. Добровольная сертификация услуг. Добровольная сертификация персонала.

2.3. Информационное обеспечение

2.3.1. Принципы построения системы информационного обеспечения

Принципы построения системы информационного обеспечения. Информация о системах сертификации. Документы по оценке соответствия. Информация об аккредитованных объектах. Информация о сертификатах соответствия, о декларациях о соответствии.

2.3.2. Документы по оценке соответствия

Документы по оценке соответствия. Общесистемные вопросы информационного обеспечения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
Знать:		
-законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию;	+	+
-перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования;	+	+
-основы технического регулирования;	+	+
Уметь:		
-применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;	+	+
-проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;	+	+
-применять методы контроля и управления качеством;	+	+
-анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.	+	+
-использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию.	+	+
Владеть:		
-навыками использования основных инструментов управления качеством;	+	+
-навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;	+	+
-навыками оформления нормативно-технической документации	+	+
Профессиональные компетенции:		
- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);	+	+
- способностью принимать участие в работе по составлению научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований и разработке в области метрологии (ПК-21)	+	+
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в	+	+

области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 акад. ч. (32 акад. ч в 5 сем., раздел 1; 32 ч в 6 сем., раздел 2).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике			
1	1.1	Закон РФ «О техническом регулировании» Проект ТР. Анализ проекта.	8
2	1.1	Закон РФ «О защите прав потребителей». Составить вопросы к разделам закона.	8
3	1.2	Закон РФ «О стандартизации в РФ». Нормативные документы, действующие на территории РФ. Составить проект ТУ на новый вид продукта.	4
4	1.2	Технические регламенты – правовая основа стандартизации. Нормативные документы, действующие в РФ. Технические условия - вид СТО. Составить проект стандарта организации на новый вид продукта.	8
5	1.2	Факторы, влияющие на процесс оценки соответствия. Подготовить рекомендации по выбору схемы сертификации и декларирования.	4
Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия			
6	2.1	Лицензирование отдельных видов деятельности. Аккредитация органов по аккредитации и испытательных лабораторий. Аккредитация и лицензирование высших учебных заведений	16
7	2.2, 2.3	Сертификация услуг. Обязательная и добровольная сертификация. Модульная оценка соответствия в ЕС.	8
8	2.2	Проект технического регламента Таможенного союза по безопасному обращению химической продукции.	6
9	2.3	Информационное обеспечение. CALS-технологии-современный этап развития стандартизации.	2
	ИТОГО		64

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы технического регулирования» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 156 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

–регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку материалов в виде рефератов по разделам дисциплины;

–ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

–посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

–участие в семинарах РХТУ им.Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;

–подготовку к сдаче экзамена в 5 семестре и зачета в 6 семестре.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Максимальная оценка за реферативно-аналитическую работу составляет 60 баллов в 6 семестре

1. Закон РФ «О защите прав потребителей»
2. Технические регламенты – правовая основа стандартизации.
3. Факторы, влияющие на процесс оценки соответствия. Формы оценки соответствия.
4. Лицензирование. Закон О лицензировании отдельных видов деятельности
5. Аккредитация испытательных лабораторий
6. Сертификация услуг. Обязательная и добровольная сертификация
7. Схемы декларирования
8. Правовое обеспечение технического регулирования
9. Проблемы разработки и принятия технических регламентов.
10. Сравнительный анализ национальных и международных стандартов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы и 1 реферат по индивидуальной теме. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет 60 баллов по 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 4 (6 семестр) составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу и написание реферата 60 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Классификация и обозначение государственных стандартов. Проект ТУ
2. Нормативная документация в РФ и ИСО, определяющие качество продукции

3. Государственные органы и службы стандартизации. Технические комитеты по стандартизации. Проект СТО на производство полимерной пленки
4. Правовые основы стандартизации. Технический регламент
5. Закон «О стандартизации в РФ», порядок разработки национальных стандартов
6. Закон «О техническом регулировании». Виды технических регламентов
7. Структура технического регламента. Рекомендации по составлению
8. Методы стандартизации. Параметрическая стандартизация

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1 Подтверждение соответствия. Добровольная сертификация услуг
2 Декларирование о соответствии
3 Сертификация как форма обязательного подтверждения соответствия.
4 Международная стандартизация
5 Закон «Об обеспечении единства измерений»
6 Объекты и субъекты метрологии
7 Виды измерений
8 Методы измерений
9 Технические регламенты
10 Аккредитация. Порядок проведения процесса

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1 Технические условия- новый статус стандартов организации.
2 Лицензирование. Закон «О лицензировании»
3 Межотраслевые системы стандартов
4 Схемы сертификации услуг.
5 Схемы сертификации продукции. Схемы декларирования
6 Добровольная сертификация.
7 Закон «О защите прав потребителей».
8 Общероссийские классификаторы продукции.
9 Национальная система стандартизации России РНСС.
10 Международная стандартизация.
11 Порядок разработки национальных стандартов.
12 ТУ – вид стандарта организации.

Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1 Виды нормативных документов по ФЗ «О стандартизации в РФ».
2 Подтверждение соответствия продукции как форма обеспечения безопасности продукции.
3 Технический регламент.
4 Добровольная сертификация.
5 ТУ как нормативный документ, вид СТО.
6 Аккредитация органов по сертификации.
7 Порядок разработки стандартов.
8 Добровольная сертификация.
9 Другие формы оценки соответствия
10 Участники работ по сертификации

11 Испытательные лаборатории

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр- экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 –20 баллов.

1. В соответствии с законом «О защите прав потребителей» назовите сроки обмена товаров, купленных с недостатками.
2. ФЗ № 184 «О техническом регулировании».
3. ТУ как нормативный документ, вид СТО.
4. Технический регламент
5. Порядок разработки ТУ и СТО
6. Порядок разработки стандартов.
7. Международные стандарты серии 14000.
8. ФЗ № 162 «О стандартизации в Российской Федерации».
9. Правовое регулирование отношений в сфере стандартизации
10. Соглашение по техническим барьерам в торговле (ВТО).
11. Государственный контроль и надзор, как форма технического регулирования.
12. Органы и службы стандартизации в РФ.
13. Цели, принципы и функции стандартизации.
14. Стандарты организации, предварительные стандарты.
15. Виды нормативных документов по ФЗ «О стандартизации в РФ».

8.4 Структура и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине «Основы технического регулирования» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по разделу 1 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанному разделу. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета экзамена:

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»
Зав. каф. ИМиЗК
(Должность, наименование кафедры)
_____ Т.А. Ваграмян
(Подпись) (И. О. Фамилия)
«__» _____ 20__г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</td></tr>
<tr><td>27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль – «Стандартизация и сертификация»</td></tr>
<tr><td>Основы технического регулирования</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Основные понятия и определения в области технического регулирования. ФЗ№184 «О техническом регулировании»

2. Международные организации по стандартизации</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 362 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/426015
2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для академического бакалавриата. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 481 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425400
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для академического бакалавриата. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 132 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425142

Б) Дополнительная литература:

1. Горбашко Е. А. Управление качеством: учебник для академического бакалавриата / Е. А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 352 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/412577
2. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421402
3. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 128с.
4. Смирнова Г. Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с.
5. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ // URL: http://docs.cntd.ru/document/901836556
6. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 N 162-ФЗ// URL: http://docs.cntd.ru/document/420284277
7. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 «О защите прав потребителей» // URL: http://docs.cntd.ru/document/9005388

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
– компьютерные презентации лекций;
– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

– сервисы по доставке e-mail сообщений;

– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Основы технического регулирования» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Дисциплина изучается в 5-ом и 6 семестрах. Формы итогового контроля: зачет в 5-ом семестре, экзамен в 6 семестре Контроль текущей успеваемости и итоговый контроль знаний проводятся в соответствии с принятой в РХТУ им. Д. И. Менделеева рейтинговой системой оценки качества учебной работы студентов.

При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Учебная программа дисциплины предусматривает подготовку и написание рефератов или докладов по тематике

курса. Эта работа выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Реферат выполняется в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике.

При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов практических разработок в области химической продукции/ химической технологии;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Выполнение реферата в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных производителей.

Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении расчетной работы и реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления и ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

В соответствии с учебным планом изучение материала раздела 1 происходит в 5 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов за каждую контрольную работу) и экзамена (максимальная оценка – 40 баллов). Изучение раздела 2 в 6 семестре заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка по 20 баллов за каждую) и реферат (максимальная оценка 60 баллов). Максимальная оценка за экзамен (5 семестр) и зачет (6 семестр) составляет 100 баллов.

10.2.Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Основы технического регулирования» изучается в 5 и 6 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать

элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории. ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» определяет требования к результатам усвоения образовательных программ через формирование профессиональных компетенций.

В процессе освоения дисциплины «Основы технического регулирования» используется асинхронное взаимодействие между преподавателем и студентами посредством сети "Интернет".

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию. Для сокращения времени конспектирования материала, с целью освобождения времени на ответы студентам по излагаемому материалу используются методические приемы интерактивных методов обучения: преподаватель готовит к каждому занятию раздаточный информационный материал на бумажном носителе, часть необходимого информационного материала передается через сеть "Интернет". В начале лекции объявляется тема, во время проведения заключительной части занятия подводятся итоги, с учетом ответов на вопросы студентов.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения - «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа - работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем. Самостоятельная работа студентов с участием преподавателей включает в себя: подготовку рефератов; участие в работе студенческих конференций

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант − справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы технического регулирования» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике		
1.1 Основы механизма технического регулирования	*Знает:* – законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию; – перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования; – основы технического регулирования. *Умеет:* – применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; – проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; – применять методы контроля и управления качеством; – анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака; – использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию. *Владеет:* – навыками использования основных инструментов управления качеством; – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками оформления нормативно-технической документации.	Оценка за контрольную работу №1 (5 семестр) Оценка за экзамен (5 семестр)
1.2. Практика технического регулирования	*Знает:* – законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию; – перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования; – основы технического регулирования. *Умеет:* – применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;	Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр) Оценка за экзамен (5 семестр)

	– проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; – применять методы контроля и управления качеством; – анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака; – использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию. *Владеет:* – навыками использования основных инструментов управления качеством; – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками оформления нормативно-технической документации.	
Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия		
2.1. Анализ проекта, одобрение и утверждения типа, регистрация и другие формы подтверждения соответствия	*Знает:* – законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию; – перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования; – основы технического регулирования. *Умеет:* – применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; – проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; – применять методы контроля и управления качеством; – анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака; – использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию. *Владеет:* – навыками использования основных инструментов управления качеством; – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками оформления нормативно-технической документации.	Оценка за контрольную работу №3 (6 семестр) Оценка за реферат (6 семестр)

2.2. Подтверждение соответствия	*Знает:* – законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию; – перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования; – основы технического регулирования. *Умеет:* – применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; – проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; – применять методы контроля и управления качеством; – анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака; – использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию. *Владеет:* – навыками использования основных инструментов управления качеством; – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками оформления нормативно-технической документации.	Оценка за контрольную работу №4 (6 семестр) Оценка за реферат (6 семестр)
2.3. Информационное обеспечение	*Знает:* – законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию; – перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования; – основы технического регулирования. *Умеет:* – применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; – проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; – применять методы контроля и управления качеством;	Оценка за контрольную работу №4 (6 семестр) Оценка за реферат (6 семестр)

	– анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака; – использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию. *Владеет:* – навыками использования основных инструментов управления качеством; – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками оформления нормативно-технической документации.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы технического регулирования»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
Профиль «Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г.Мажуга
«_____»_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшая математика»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки - «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_31_»__мая__ 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..……. 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 5
   4.2. Краткое содержание дисциплины……..….. 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……... 9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ……..…… 10
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…….. 10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. ……..... 13
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 13
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины …….. 13
   8.2. Примеры контрольных работ……... 13
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….. 20
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена……... 22
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 23
   9.1. Рекомендуемая литература…….….. 23
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…….… 24
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины…….. 25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ……... 25
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 25
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ…….. 26
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 26
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 27
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ……..… 28
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..…. 30
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе……..…….. 30
   13.2. Учебно-наглядные пособия…… 31
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….…. 31
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….. 31
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения……. 31
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ……..... 31
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «**Высшая математика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку по дисциплине «Математика».

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины изучения дисциплины математики сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Высшая математика»** преподается в 3-4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Высшая математика»** при подготовке бакалавров по направлению **27.03.01 Стандартизация и метрологи,** профиль подготовки - «**Стандартизация и сертификация»** направлено на приобретения следующих компетенций:

2.1. Профессиональные:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы			Семестр			
	Всего		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**324**	**5**	**180**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,1**	**112**	**1,78**	**64**	**1,32**	**48**
Лекции	1,55	56	0,89	32	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,55	56	0,89	32	0,88	32
Самостоятельная работа	**4,9**	**176**	**2,22**	**80**	**2,67**	**96**
Контактная самостоятельная работа	4,9	0,2	2,22	0	2,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		175,8		80		95,8
Вид контроля – Зачет					+	+
Вид контроля – Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4		
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

Вид учебной работы			Семестр			
	Всего		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**5**	**135**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,1**	**83,7**	**1,78**	**48**	**1,32**	**36**
Лекции	1,55	41,85	0,89	24	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,55	41,85	0,89	24	0,88	24
Самостоятельная работа	**4,9**	**132,3**	**2,22**	**60**	**2,67**	**72**
Контактная самостоятельная работа	4,9	0,1	2,22	0	2,67	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		132,2		60		71,9
Вид контроля – Зачет					+	+
Вид контроля – Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,2	1	0,2		
Подготовка к экзамену.		26,8		26,8		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа

3 СЕМЕСТР					
	Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	**36**	**8**	**8**	**20**
1.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	12	3	3	6
1.2	Однородные уравнения I–го порядка. Линейные уравнения I–го порядка. Уравнения Бернулли.	12	3	3	6
1.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	12	2	2	8
	Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	**36**	**8**	**8**	**20**
2.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	9	2	2	5
2.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.	9	2	2	5
2.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	9	2	2	5
2.4	Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка. Алгоритм построения общего решения.	9	2	2	5
	Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.	**36**	**8**	**8**	**20**
3.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	12	3	3	6
3.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	12	3	3	6
3.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	2	2	8
	Раздел 4. Числовые и функциональные ряды.	**36**	**8**	**8**	**20**
3.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакочередующийся ряд, признак Лейбница.	9	2	2	5
3.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства	9	2	2	5

	степенных рядов.				
3.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	9	2	2	5
3.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	9	2	2	5
	ИТОГО	144	32	32	80
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**180**	**32**	**32**	**80**
	4 СЕМЕСТР				
	Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	**72**	**8**	**16**	**48**
5.1.	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	16	2	3	11
5.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формула Байеса.	14	2	3	9
5.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	14	2	3	9
5.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	14	1	3	10
5.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	14	1	4	9
	Раздел 6. Математическая статистика.	**72**	**8**	**16**	**48**
6.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	18	2	4	12
6.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	18	2	4	12
6.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и	18	2	4	12

	конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.				
6.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.	18	2	4	12
	ИТОГО	**144**	**16**	**32**	**96**

4.2. Содержание разделов дисциплины

3 СЕМЕСТР

Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго и *n*-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.

Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

4 СЕМЕСТР

Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

Раздел 6. Математическая статистика.

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t-распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ^2-распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+	+	+	+
математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+	+	+	+
основы применения математических моделей и методов.	+	+	+	+	+	+
Уметь:						

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+	+	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+	+	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;	+	+	+	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+	+	+
Владеть:						
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;	+	+	+	+	+	+
- методами статистической обработки информации.	+	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:						
- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17)	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 акад. часов (32 часа в 3 сем., 32 часа в 4 сем.)

№ п/п	№ модуля дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
		3 семестр	
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Повторение интегрирования (1 час). Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2
2.	1.1 1.2	**Практическое занятие 2.** Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
3.	1.3	**Практическое занятие 3.** Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$.	2
4.	1.3	**Практическое занятие 4.** Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	2
5.		**Контрольная работа № 1**	**2**
6.	2.1	**Практическое занятие 5.**	2

		Решение дифференциальных уравнений II -го порядка, допускающих понижение порядка.	
7.	2.2	**Практическое занятие 6.** Решение ЛОДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами по методу Эйлера. Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $P_n(x)\cdot e^{ax}$.	2
8.	2.3	**Практическое занятие 7.** Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $e^{ax}\cdot(A\cos bx+B\sin bx)$.	2
9.	2.4	**Практическое занятие 8.** Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами.	2
10.	3.1 3.2	**Практическое занятие 9.** Решение систем линейных дифференциальных уравнений I-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод исключения. Метод Эйлера для однородных линейных систем, далее для неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
11.		**Контрольная работа №2**	**2**
12.	4.1	**Практическое занятие 10.** Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости. Интегральный признак Коши.	2
13.	4.2	**Практическое занятие 11.** Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	2
14.	4.3	**Практическое занятие 12.** Исследование сходимости знакочередующихся рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2
16.	4.4	**Практическое занятие 13.** Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16.		**Контрольная работа №3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		
		4 семестр	
1.	5.1	**Практическое занятие 1.** Решение задач по комбинаторике.	2
2.	5.1	**Практическое занятие 2.** Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности случайного события.	2
3.	5.2	**Практическое занятие 3.** Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	5.2	**Практическое занятие 4.** Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2

5.	5.3	**Практическое занятие 5.** Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		**Контрольная работа № 1**	**2**
7.	5.3 5.4	**Практическое занятие 6.** Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биноминальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	5.5	**Практическое занятие 7.** Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	5.5	**Практическое занятие 8.** Нормальный закон распределения н.с.в.: нахождение функции $F(x)$ по данной $f(x)$ и наоборот, числовые характеристики, вероятность попадания с.в. в заданный промежуток.	2
10.		**Контрольная работа № 2**	**2**
11.	6.1	**Практическое занятие 9.** Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	2
12.	6.2	**Практическое занятие 10.** Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариант для упрощения расчета оценок.	2
13.	6.2	**Практическое занятие 11.** Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
14.	6.3	**Практическое занятие 12.** Проверка статистических гипотез: а) равенства дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей, б) равенства математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известной и неизвестной дисперсией, в) равенства математического ожидания нормальной генеральной совокупности некоторому заданному числу.	2
15.	6.4	**Практическое занятие 13.** Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности: критерий согласия Пирсона (с расчетом теоретических частот нормального распределения).	2
16.		**Контрольная работа № 3**	**2**
Итого	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Высшая математика**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **80** часов в **3** семестре и **96** часов в **4** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерный перечень тем контрольных работ

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ.

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений.
3. Числовые и функциональные ряды.
4. Теория вероятностей.
5. Случайные величины и их законы распределения
6. Математическая статистика

8.2. Примеры контрольных работ

3 СЕМЕСТР

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1 **Вариант № 2**

1) $\left(\sqrt{xy}-x\right)dy+ydx=0,\ \ y(1)=1$

2) $y'-y\,\mathrm{tg}\,x=\dfrac{1}{\cos^3 x}$

3) $(e^x\sin y+x)dx+(e^x\cos y+y)dy=0$

4) $2x+2xy^2+\sqrt{2-x^2}\,y'=0$

5) $(1-x^2y)dx+x^2(y-x)dy=0$

Вариант № 3

1) $xy'-y+\sqrt{x^2+y^2}=0$, $y(1)=0$

2) $xy'+y-e^x=0$

3) $\dfrac{3x^2}{\sqrt{y}}dx+\left(\ln y-\dfrac{x^3}{2\sqrt{y^3}}\right)dy=0$

4) $\left(1+e^x\right)yy'=e^x$

5) $\left(x^2\cos x-y\right)dx+xdy=0$

1) $y'=\dfrac{xe^{\frac{y}{x}}+y}{x}$, $y(1)=0$

2) $y'-y\,\mathrm{tg}\,x=\dfrac{1}{\cos x}$

3) $\dfrac{y}{x}dx+\left(y^3+\ln x\right)dy=0$

4) $2xdx-ydy=yx^2dy-xy^2dx$

5) $(2e^x+y^4)dy-ye^xdx=0$

Вариант № 4

1) $y'=\dfrac{x+y}{x-y}$, $y(1)=0$

2) $xy'(x-1)+y=x^2(2x-1)$

3) $\left(x\cos 2y+1\right)dx-x^2\sin 2ydy=0$

4) $3\left(x^2y+y\right)dy+\sqrt{2+y^2}dx=0$

5) $\left(y+\ln x\right)dx-xdy=0$

Раздел 2, 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1. $4y^3y''=y^4-1;\ y(0)=\sqrt{2};\ y'(0)=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}$.
2. $y''x\ln x=y'$
3. $y''-4y'+4y=-e^{2x}\sin 6x$
4. $y''-2y'+y=e^x\ln x$
5. $\begin{cases} x'=x-3y, \\ y'=3x+y. \end{cases}$

Вариант № 2

1. $y''+2\sin y\cos^3 y=0;\ y(0)=0;\ y'(0)=1$
2. $y''-y'=2x+3;$
3. $y''-2y'+2y=(6x-11)e^{-x}$
4. $y''+4y=\dfrac{1}{\cos 2x}$

5. $\begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$

Вариант № 3

1. $y'' \cdot y^3 + 49 = 0$, $y(3) = -7$; $y'(3) = -1$.
2. $y'' \cdot \mathrm{ctg} 2x + 2y' = 0$
1. $y'' + 2y' = 6e^x(\sin x + \cos x)$;
2. $y'' - 2y' + y = 3e^x\sqrt{x-1}$.
3. $\begin{cases} x' = -7x + y, \\ y' = -5y - 2x. \end{cases}$

Вариант № 4

1. $y'' + 8\sin y \cdot \cos^3 y = 0$, $y(0) = 0$; $y'(0) = 2$.
2. $y'' + \dfrac{2x}{x^2+1} y' = 2x$
3. $y'' + 3y' + 2y = (1-2x)e^{-x}$
4. $y'' + 16y = \mathrm{ctg} 4x$
5. $\begin{cases} x' = 2y - 3x, \\ y' = y - 2x. \end{cases}$

Раздел 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt[4]{n^3}}{\sqrt{n^3+3}}$.
2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{(3n+2)\cdot \ln^2(3n+2)}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^n \dfrac{n}{(n+1)(n+2)(n+3)}$.
4. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \dfrac{2n+1}{n^2+1}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$

Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{\sqrt{2n^3+1}}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n+1}{(3n+2)!}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{2^n}$.
4. $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n \ln n}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{(n+1)\cdot \ln(n+1)}$

Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+7}{3n^3+n}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-3)\cdot \sqrt{\ln(8n-3)}}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n+2}{5^n}$.
4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n+1}{\sqrt{4n^3+7}}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{5^n \cdot (n+1)}$

Вариант 4.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{5n-2}$.

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{arcctg\left(3n+2\right)}}{1+\left(3n+2\right)^2}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-1\right)^n \frac{7n+3}{n\left(9n+2\right)}$.

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-1\right)^n \frac{1}{\ln\left(n+1\right)}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1)\cdot 4^n}$

4 СЕМЕСТР

Раздел 5. Примеры вариантов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1) Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр {0,1,4,5,9}, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
2) В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
3) Три стрелка стреляют по одной мишени. Первый попадает с вероятностью $p_1 = 0{,}8$, второй – $p_2 = 0{,}7$, третий – $p_3 = 0{,}6$. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет хотя бы один стрелок.
4) В первой коробке находится 20 батареек для фонарика, из них 18 годных к употреблению. Во второй коробке – 10 батареек, из них – 9 годных. Из второй коробки наудачу взяли 2 батарейки и переложили в первую. Найти вероятность того, что батарейка, наудачу извлеченная из первой коробки, будет годной.
5) Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал?

Вариант 2

1) Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем.
2) Из водоема, в котором находится 10 рыб, вылавливают 6 рыб, помечают и выпускают их обратно. Найти вероятность того, что второй улов того же объема содержит 4 меченые рыбы.
3) В урне 12 шаров, из которых 7 белых. Наудачу вытаскивается один шар, а затем возвращается обратно в урну. Найти вероятность хотя бы одного извлечения белого шара, если шар извлекали дважды.
4) В пирамиде установлены 15 винтовок, 10 из них снабжены оптическим прицелом. При стрельбе из винтовки с оптическим прицелом вероятность поражения мишени – 0,9, а при стрельбе из обычной винтовки – 0,7. Какова вероятность того, что стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки? Найти также вероятность того, что мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом.

5) Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз.

Раздел 5. Примеры вариантов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	-4	-2	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$.

2) В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина $\xi\xi$ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-1), & x \in [1;2] \\ 0, & x \notin [1;2] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(1{,}5 < \xi < 3)$.

4) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[1;7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(0 \le \xi \le 4)$.

5) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D|\xi| = 3$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-1 \le \xi \le 3)$.

Вариант 2

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$

2) В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина $\xi\xi$ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \dfrac{x}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(3 < \xi < 5)$.

4) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 4$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(P(-2 \leq \xi \leq 4)$

5) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(1 \leq \xi \leq 5)$.

Раздел 6. Примеры вариантов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка - 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. По заданной выборке

45	46	58	59	47	55	58	46	45
38	40	41	62	43	61	40	42	50
58	41	51	44	47	47	47		

1) составить вариационный ряд;
2) вычислить относительные частоты;
3) построить полигон относительных частот;
4) составить эмпирическую функцию распределения;
5) построить график эмпирической функции распределения;
6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_в$, $D_в$, $\sigma = \sqrt{D_в}$, S^2, $S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,0	1,1	1,3	0,9	1,2	1,1	0,8	1,0	1,2

1) составить вариационный ряд;
2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0{,}95$ для
   а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
   б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
   в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 16$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y с неизвестными дисперсиями, найдены исправленные дисперсии: $s_X^2 = 9{,}52$ и $s_Y^2 = 4{,}1$. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу $H_0 : D[X] = D[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D[X] > D[Y]$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = \sqrt{D[\xi]}\sigma = 20$единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0{,}01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

Вариант 2

1. По заданной выборке

7	4	9	13	9	9	13	9	11
11	11	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	4		

1) составить вариационный ряд;
2) вычислить относительные частоты;
3) построить полигон относительных частот;
4) составить эмпирическую функцию распределения;
5) построить график эмпирической функции распределения;
6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_в$, $D_в$, $\sigma = \sqrt{D_в}$, S^2, $S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,0 2,1 2,5 1,9 2,3 2,4 2,2 2,3

1) составить вариационный ряд;
2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0{,}95$ для
   а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
   б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
   в) среднеквадратичного отклонения.

3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101{,}5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0{,}95$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = \sqrt{D[\xi]} =$ 18 единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0{,}01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – зачет, 3 семестр – экзамен)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен) Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющими переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).

9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена).
10. Основные уравнения математической физики.
11. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.
12. Необходимый признак сходимости.
13. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.
14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.
16. Интегральный и радикальный признаки Коши.
17. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница.
18. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимости.
19. Признак абсолютной сходимости.
20. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
21. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
22. Свойства степенных рядов.

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет)

1. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки (с повторениями и без повторений).
2. Случайные события, виды событий. Классическое определение вероятности. Схема случаев.
3. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
4. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
5. Алгебра событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
8. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
11. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
12. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
13. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднеквадратичное отклонение.
14. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
16. Равномерное распределение, его числовые характеристики.
17. Показательное распределение, его числовые характеристики.
18. Интеграл Лапласа, его свойства. Кривая Гаусса (нормальная кривая), ее свойства, график.
19. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Выражение функции распределения через интеграл Лапласа. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный промежуток. «Правило трех сигм».
20. Случайные величины: дискретные, непрерывные. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
21. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.

22. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.
23. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы теории вероятностей.
24. Распределения, связанные с нормальным распределением: Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
25. Задачи математической статистики. Выборки. Способы и виды отбора.
26. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, полигон частот). Эмпирическая функция распределения.
27. Интервальная таблица, гистограмма частот.
28. Статистические оценки параметров распределения, свойства оценок.
29. Выборочное и генеральное среднее. Генеральная и выборочная дисперсия. Метод условных вариант (метод произведений).
30. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.
31. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.
32. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
33. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных распределений.
34. Проверка гипотезы о равенстве средних значений нормальных распределений при известной и неизвестной дисперсии. Сравнение среднего значения с гипотетической генеральной средней при известной и неизвестной дисперсии.
35. Элементы статистической теории корреляции. Виды зависимостей между случайными величинами.
36. Числовые характеристики корреляционной зависимости. Оценка корреляционного момента, коэффициента корреляции по выборочным данным
37. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
Линейная корреляция. Уравнение линейной регрессии по выборочным данным

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

3 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 8-11 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
балл	5	5	5	5	5	5	5	5

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	27.03.01 Стандартизация и метрология
	Высшая математика
БИЛЕТ № 1 1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения	

(случай D=0) (с доказательством).

2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.

3. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.

4. Решить дифференциальное уравнение:

$$(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$$

5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x, \quad y(0) = -1;\ y'(0) = 1$

6. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - y' = 5 - 2x$

7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	27.03.01 Стандартизация и метрология
	Высшая математика

БИЛЕТ № 2

1. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.
2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.
3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.
4. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot tg\frac{y}{x}$
5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0, \quad y(0) = 1,\ y'(0) = 1$
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 2x(1 - x)$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. – М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 288 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч. пособие, Лань, 2018, 364 с.
5. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
6. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения: конспект лекций по высшей математике: учебное пособие / сост.: Е. М. Чечеткина, В. М. Азриэль, Е. Ю. Напеденина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 64 с.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г. Рушайло М.Ф., Хлынова Т.В., Ригер Т.В., Казанчян М.С., Ситин А.Г. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –116 с.
3. Ряды. Теория и практика. Рудаковская Е.Г., Арсанукаев З.З., Меладзе М.А., Напеденин Ю.Т. /Учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. –72 с.
4. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
5. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –136 с.
6. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.
7. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том III. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Напеденина Е.Ю., Осипчик В.В., Напеденин Ю.Т., Орлова В.Л., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017. –124 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.04.2019).
– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.04.2019)
– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина **«Высшая математика»** включает **6** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «**Высшая математика**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **64** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **2** семестрах. Практические занятия охватывают все **6** разделов. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в двух семестрах складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов в **3** семестре; **2** контрольные работы по **30** баллов и **1** контрольная работа – **40** баллов в **4** семестре). Максимальная оценка текущей работы в **1** семестре составляет **60** баллов и в **4** семестре составляет **100** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала модулей завершается контролем его освоения в форме экзаменов (**40** баллов в **3** семестре).

10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина **«Высшая математика»** изучается в 3-4 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Высшая математика**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В Разделе 1 «Дифференциальные уравнения первого порядка» необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения; задача Коши; уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения в полных дифференциалах; интегрирующий множитель.

В Разделе 2 «Дифференциальные уравнения второго и *n*-го порядка» необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка; линейные дифференциальные уравнения второго порядка; определитель Вронского; структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка; фундаментальная система решений;

линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; метод Эйлера; линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; общее и частное решения неоднородных уравнений; линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка; метод вариации постоянных; линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами; алгоритм построения общего решения.

В Разделе 3 «Системы дифференциальных уравнений» необходимо рассмотреть следующие вопросы: системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения; системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных; системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; элементы теории устойчивости; методы численного решения дифференциальных уравнений.

В Разделе 4 «Числовые и функциональные ряды» необходимо рассмотреть следующие вопросы: числовые ряды: основные понятия, свойства, необходимый признак сходимости; гармонический ряд; ряды Дирихле; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; интегральный и радикальный признаки Коши; знакочередующиеся ряды; знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости, их свойства; ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости, основные разложения; эквивалентные функции; применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления.

В Разделе 5 «Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения» необходимо рассмотреть следующие вопросы: предмет теории вероятностей, случайны, противоположные, независимые события; относительная частота; классическое и геометрическое определение вероятности; методы вычисления вероятностей; алгебра и пространство элементарных событий; аксиоматическое и статистическое определение вероятности; условная и полная вероятность; понятие случайной величины; дискретные и непрерывные случайные величины; закон распределения случайной величины; функция распределения; плотность распределения; биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

В Разделе 6 «Математическая статистика» необходимо рассмотреть следующие вопросы: предмет математической статистики; основные задачи математической статистики; выборки; гистограмма и полигон частот; статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное; доверительные интервалы и интервальные оценки; точные выборочные распределения; проверка статистических гипотез; математические методы проверки статистических гипотез. элементы теории корреляции.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Высшая математика**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ

1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Высшая математика»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
3 семестр		
Раздел 1. Дифференциальные	Знает: основы дифференциального и	Оценка за контрольную работу

уравнения первого порядка.	интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	№ 1 (3 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 2 (3 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических	Оценка за контрольную работу № 2 (3 семестр) Оценка на экзамене

	моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	
Раздел 4. Числовые и функциональные ряды.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр) Оценка на экзамене
4 семестр		
Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы,	Оценка за контрольную работу № 4 (4 семестр) Оценка за контрольную работу № 5 (4 семестр)

	пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	
Раздел 6. Математическая статистика.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 6 (4 семестр)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«___**Высшая математика**___»
основной образовательной программы

___27.03.01___ «___**Стандартизация и метрология** ___»
профиль подготовки - «Стандартизация и сертификация»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: ____очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г. Мажуга
«___05___» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация и технология испытаний»
(Б1.В.06)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.
Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен) 12
8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен). 12
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр) 13
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 13
9.1. Рекомендуемая литература 13
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 15
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 15
10. Методические указания для обучающихся 16
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11. Методические указания для преподавателей 17
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 18
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 22
13.2. Учебно-наглядные пособия 22
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 22
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 23
14. Требования к оценке качества освоения программы 23
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрологии, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Организация и технология испытаний» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.06). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: физических основ измерений и эталонов, методов и средств измерений и контроля.

«Организация и технология испытаний» является предшествующей для дисциплин: «Планирование и организация эксперимента», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

Цель дисциплины – подготовка студентов к выполнению и решению организационно-управленческих и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний.

З**адачи дисциплины** – получение теоретических знаний и практических навыков в организации испытаний; изучение методов и средств организации и проведения испытаний, как в лабораторных, так и в производственных условиях; изучение методов анализа, обработки, хранения и использования результатов испытаний; изучение основ технического и метрологического обеспечения испытаний.

Дисциплина «Организация и технология испытаний» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Организация и технология испытаний» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– классификацию воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;

– организацию и проведение испытаний, систему испытаний;

– методы и средства испытаний.

Уметь:

– определять виды испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;

– уметь выбрать средства измерений испытательных режимов и значений параметров продукции;

– уметь разрабатывать методики и программы испытаний.

Владеть:

– организацией проведения испытаний;

– навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля;

– навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 6	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	*1,67*	-	*1,67*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*60*		*60*
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,011*	*0,4*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*0,989*	*35,6*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 6	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	*1,67*	-	*1,67*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*45*		*45*
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,3*	*0,011*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*26,7*	*0,989*	*26,7*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Организация испытательных работ**	**37**	**6**	**10**	**21**
1.1	Введение	9	2	2	5
1.2	Классификация испытаний	10	2	2	6
1.3	Подготовка испытаний	18	2	6	10
2	**Раздел 2. Технология испытаний**	**39**	**6**	**12**	**21**
2.1	Способы проведение испытаний	10	2	2	6
2.2	Последовательность проведения испытаний	18	2	6	10
2.3	Аккредитация испытательных лабораторий	11	2	4	5
3	**Раздел 3. Испытания на опасные воздействия.**	**32**	**4**	**10**	**18**
3.1	Испытание на механические воздействия	16	2	5	9
3.2	Испытания на климатические воздействия	16	2	5	9
	ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организация испытательных работ.

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Система испытаний продукции (СИП). Принципы СИП. Цель и задачи испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.

1.2. Классификация испытаний

Классификация испытаний. Виды испытаний в зависимости от ЖЦП, уровня проведения, условий и места проведения, периода проведения, по внешним воздействующим факторам, по определяемым характеристикам объекта, по результатам воздействия. Категории испытаний продукции. Характеристика каждого вида испытаний. Классификация и учет внешних воздействующих факторов. Условия и место проведения испытаний.

1.3. Подготовка испытаний

Общие положения и требования обеспечения единства испытаний. Техническая база, нормативно-методическая основа испытаний. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний. Испытательное оборудование. Испытательные стенды. Измерительно-информационные системы.

Планирование процесса испытаний. План-график испытаний. Подготовка средств измерений и технической документации к испытаниям. Комплектация испытаний средствами измерений. Оценка технического уровня средств измерений.

Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Карта технического уровня и качества.

Раздел 2. Технология испытаний

2.1. Способы проведение испытаний

Способы проведение испытаний. Испытания с восстановлением и без восстановления. Испытания на функционирование. Имитация внешних воздействующих факторов и их воспроизведение.

2.2. Последовательность проведения испытаний

Программа испытаний. Содержание. Объект, цель, задачи испытаний. Виды и последовательность проверяемых параметров и показателей. НТД на методы испытаний. Общие условия испытаний.

Анализ и оценка полученных результатов при проведении испытаний. Развитие методов испытаний. Требования к обработке, оценке точности и оформлении результатов испытаний. Математическое обеспечение обработки данных испытаний. Обработка и оценка точности полученных при испытаниях данных. Методика обработки результатов испытаний. Перечень и характеристики технической документации по результатам испытаний. Технический отчет о выполненных испытаниях.

2.3. Аккредитация испытательных лабораторий

Цели и задачи аккредитации испытательных подразделений. Требования к испытательным лабораториям. Структура испытательных лабораторий. Требования к персоналу и уровни квалификации персонала, производственным площадям. Организация деятельности испытательных лабораторий.

Раздел 3. Испытания на опасные воздействия

3.1. Испытание на механические воздействия

Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Методика испытаний. Средства испытаний.

3.2. Испытания на климатические воздействия

Цель испытаний. Характеристика климатических факторов. Комплексные климатические воздействия. Методика испытаний. Средства испытаний: термо-влаго-барокамеры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	– классификацию воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы	+		
2	– организацию и проведение испытаний, систему испытаний	+	+	
3	– методы и средства испытаний			+
	Уметь:			
4	– определять виды испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции	+		
5	– выбрать средства измерений испытательных режимов и значений параметров продукции		+	+
6	– разрабатывать методики и программы испытаний		+	
	Владеть:			
7	– организацией проведения испытаний	+		+
8	– навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля		+	+

9	– навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений		+	+
	Профессиональные компетенции:			
10	– способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10)	+		
11	– способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (32 акад. ч в 6 сем., разделы 1, 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Понятие «испытание», «измерение», «контроль», Объект, субъект испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.	2
2	1.2	Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Карта технического уровня и качества.	2
3	1.3	Анализ конкретных ситуаций. Аттестация испытательного оборудования. Контроль количества и качества товарных партий. План-график испытаний.	6
4	2.1	Разработка программы и методики испытаний. Оформление программ и методик испытаний	2
5	2.2	Обработка и анализ результатов испытаний. Оценка неопределенности измерений, составление бюджета неопределенности. Контроль стабильности результатов испытаний.	6
6	2.3	Аккредитация испытательных лабораторий.	4
7	3.1	Испытание на механические воздействия (вибрация, ускорение, сила, ударные линейные нагрузки, нагрузки на разрыв, срез, сжатие, изгиб, кручение).	5
8	3.2	Испытания на климатические воздействия (температура, влажность, атмосферное давление, туман, роса, агрессивные среды, солнечная радиация, ветровые нагрузки, пыль, радиоактивное излучение)	5

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Организация и технология испытаний» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 часов в 6 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 5 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (6 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 5 (6 семестр) составляет 20 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1 и № 2. Максимальная оценка – 10 баллов.

Контрольная работа № 1 содержит 1 вопрос, по 10 баллов.

Оценка воспроизводимости результатов испытаний на примере испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 по показателю "октановое число по моторному методу" по ГОСТ 511 в сравнении с установленными нормативно-правовыми документами (техническими регламентами, межгосударственными стандартами и т.д.).

Формулирование причин недостоверности результатов измерений в пределах:

– оценки результатов испытаний, полученные одним исполнителем на одной установке, признаются достоверными (с 95%-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает норматив повторяемости (сходимости) r;

– оценки результата испытаний, полученные на двух разных установках, признаются достоверными (с 95%-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает норматив воспроизводимости R.

Решение задачи предполагает заполнение таблиц по следующей форме:

Таблица 1. Результаты испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 по показателю "октановое число по моторному методу" по ГОСТ 511

Результат определения x_i, октановые единицы	Фактическое расхождение между результатами параллельных определений, октановые единицы	Норматив показателей r по ГОСТ 511, октановые единицы	Значение показателя качества по ГОСТ 2084, октановые единицы, не менее	Оценка результатов испытаний на соответствие требованиям ГОСТ 2084
Установка №1				
x1=76 x2=76,5				
Установка №2				
x1=77 x2=75				

Результат определения X_i, октановые единицы	Фактическое расхождение между результатами параллельных определений, октановые единицы	Норматив показателей R по ГОСТ 511, октановые единицы	Значение показателя качества по ГОСТ 2084, октановые единицы, не менее	Оценка результатов испытаний на соответствие требованиям ГОСТ 2084
№1				
Установка №1 Установка №2				

Контрольная работа № 2 содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Партия стержней 10000 шт, упакованная в 90 ящиков (упаковочных единиц), представлена на контроль для определения толщины покрытия. Необходимо определить объем выборки и предельный объем выборки для контроля, если относительная погрешность оценки среднего значения толщины покрытия 0,1; коэффициент вариации толщины 0,2; межгрупповой коэффициент вариации измеряемой величины 0,07; доверительная вероятность оценки параметра 0,9.

2. Партия проката (объем партии 200 листов) представлена на контроль для определения средней толщины листа с относительной погрешностью 0,1 при доверительной вероятности 0,95. Необходимо определить объем выборки (выборка без повторения) для оценки средней толщины проката, если известно, что коэффициент вариации толщины листа 0,5.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 и № 4. Максимальная оценка – 10 баллов.

Контрольная работа № 3 содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Показания весов при трехкратном взвешивании массы тела человека составили 81 кг, 79 кг и 80 кг. Необходимо оценить среднее арифметическое значение этих показаний, дисперсию, СКО и неопределенность типа А неопределенности.
2. Необходимо оценить стандартную неопределенность типа В измерения сопротивления омметром. Показания прибора 5 Ом. Класс точности прибора 1,5

Контрольная работа № 4 содержит 5 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1.Что такое аккредитация?
2. Что такое аттестация?
3. Основная цель аккредитации лаборатории связана с
а) обеспечением единства измерений;
б) взаимным признанием результатов измерений, тестирования и исследований;
в) обеспечением единства измерений и взаимного признания результатов измерений, тестирования и исследований.
4. Если лаборатория имеет аккредитацию в определенной сфере деятельности, то это означает, что результаты ее работы
а) являются точными;
б) являются надежными;
в) являются точными и надежными.
5. Перечислите основные преимущества, которые дает аккредитация лаборатории.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 6 вопросов, 1 вопрос 10 баллов, 2,3,4,5 и 6 вопросы по 2 балла за вопрос.

1. Приведите классификацию механических испытаний? Какие параметры и величины измеряются при проведении механических испытаний?
2. По ГОСТ 16504 «Испытания» – это:
а) экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий;
б) определение одной или нескольких характеристик согласно установленной процедуре;
в) техническая процедура определения количественных характеристик свойств продукции с указанием точности и/или достоверности определения;
г) экспериментальная процедура оценки количественных и/или качественных характеристик свойств объекта.
3. Одним из важнейших признаков, отличающих испытания от других процедур является:
а) использование для их проведения специального оборудования и/или измерительных средств с нормированными метрологическими характеристиками;
б) задание определенных условий испытаний (реальных или модельных) как совокупности воздействий на объект и режимов его функционирования;
в) оформление результатов экспериментальной оценки характеристик объекта специальным протоколов установленной формы;
г) экспериментальный характер их проведения.
4. Модель для испытаний – это:
а) изделие, упрощенно воспроизводящее объект испытаний или его часть, предназначенное для испытаний;
б) продукция или ее часть, проба, непосредственно подвергаемая испытанию;
в) математическое описание условий проведения и процедуры испытаний, используемое в тех случаях, когда проведение испытаний объекта физически невозможно или экономически нецелесообразно;
г) изделие, процесс, явление или математическое описание, соответствующие объекту или воздействиям, способным заменить их при испытаниях.
5. Испытания, проводимые на стадии производства с целью оценки стабильности качества продукции, называются:

а) типовыми; б) периодическими; в) приемочными: г) квалификационными.

6. Квалификационные испытания проводятся для:

а) оценки знаний и умений производственного персонала, занятого изготовлением испытываемой продукции;

б) оценки качества конструкторско-технологической документации на испытываемую продукцию;

в) оценки готовности предприятия к выпуску продукции в заданном объеме;

г) присвоения выпускаемой продукции определенной категории качества.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за ***экзамен*** – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).

1. Климатические воздействия
2. Механические воздействия
3. Биологические воздействия
4. Космические воздействия
5. Электрические воздействия
6. Понятие испытания. Цель и задачи испытаний
7. Классификация испытаний
8. Классификация методов испытаний
9. Методы исследования структуры веществ и материалов
10. Способы проведения испытаний
11. Преимущества и недостатки последовательного, параллельного, последовательно-параллельного проведения испытаний
12. Программа испытаний
13. Состав программы испытаний в зависимости от назначения испытаний
14. Объект испытаний
15. Объем и методика испытаний
16. План проведения испытаний
17. Выбор объекта испытаний и определяемых параметров
18. Определение условий испытаний и воздействующих факторов
19. Определение объема выборки при испытаниях
20. Методики испытаний
21. Содержание методики испытаний
22. Требования к составлению программ испытаний
23. Планирование испытаний. Оптимальное планирование испытаний
24. Оценка неопределенности измерений
25. Аккредитация испытательных лабораторий
26. Испытания на теплоустойчивость
27. Испытания на воздействие изменения температуры среды
28. Испытания на холодоустойчивость
29. Испытания на воздействие инея и росы
30. Испытания на влагоустойчивость
31. Испытания на воздействие атмосферного давления
32. Испытания на воздействие солнечного излучения

33. Испытания на воздействие пыли
34. Испытания на воздействие повышенного гидростатического давления
35. Испытания на внешнее воздействие воды
36. Испытания на герметичность
37. Механические испытания
38. Испытания на сжатие
39. Испытания на изгиб
40. Испытания на разрыв
41. Испытания на усталость
42. Технологические испытания
43. Испытания на твердость
44. Испытания на износ
45. Испытания как средство повышения качества изделий

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр)

Экзамен по дисциплине «Организация и технология испытаний» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий вопрос – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» _____ (Должность, наименование кафедры) _____ _____ (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Организация и технология испытаний
Билет № 1 1. Классификация воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы. 2. Что такое методика испытаний? Содержание методики испытаний 3. Испытание на теплоустойчивость	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Земсков Ю.П., Назина Л.И. Организация и технология испытаний: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 220 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/107930
2. Цвигунов А.Н., Матвеев А.А. Основы теории надежности: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 91 с

3. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с

Б. Дополнительная литература

1. Сергеев А.Г. Сертификация: учебное пособие для вузов. – М.: Логос, 2008. – 349 с.
2. Бударин Л.И., Касаев К.С., Наумов В.Н. Химические методы испытания изделий на герметичность. – Киев: Наук. думка, 1991. – 208 с.
3. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200005367
4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124393
5. ГОСТ 19.301-79 Единая система программной документации (ЕСПД). Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-19-301-79-espd
6. ПМГ 121-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Порядок проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200112540
7. ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200005277
8. ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200016473
9. ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200005277
10. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200023321
11. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200069617
12. ГОСТ 15151-69 Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200011912
13. ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200006969
14. ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200004477
15. ГОСТ 16962.2-90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200011570
16. ГОСТ 16962.1-89 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам. URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-16962-1-89
17. ГОСТ 24981-81 Упаковка. Методы испытаний на пылепроницаемость. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200011241
18. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200136066

19. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. URL – http://docs.cntd.ru/document/1200003320
20. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-22261-94
21. ГОСТ 24682-81 Изделия электротехнические. Общие технические требования в части стойкости к воздействию специальных сред. URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-24682-81

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
– сервисы по доставке e-mail сообщений;
– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Организация и технология испытаний» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 6 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 5 контрольных работ (максимальная оценка 10 баллов за 1, 2, 3 и 4 контрольную работу, максимальная оценка 20 баллов за 5 контрольную работу) и экзамен (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Организация и технология испытаний» изучается в 6 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант − справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Организация и технология испытаний» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал к лекционным курсам. Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Организация испытательных работ	*Знает* классификацию воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы, организацию и проведение испытаний, систему испытаний. *Умеет* определять виды испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции. *Владеет* организацией проведения испытаний	Оценка за контрольную работу № 1 и № 2 Оценка за экзамен
Раздел 2. Технология испытаний	*Знает* организацию и проведение испытаний, систему испытаний. *Умеет* выбрать средства измерений испытательных режимов и значений, разрабатывать методики и программы испытаний параметров продукции. *Владеет* навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля, навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.	Оценка за контрольную работу № 3 и № 4 Оценка за экзамен
Раздел 3.	*Знает* методы и средства испытаний.	Оценка за контрольную

Испытания на опасные воздействия	*Умеет* выбрать средства измерений испытательных режимов и значений параметров продукции. *Владеет* организацией проведения испытаний, навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля, навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений	работу № 5 Оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Организация и технология испытаний»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г.Мажуга
05 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Планирование и организация эксперимента»
(Б1.В.07)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен) 10
8.4. Структура и пример билетов для экзамена (7 семестр) 12
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 13
10. Методические указания для обучающихся 14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11. Методические указания для преподавателей 15
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 17
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 21
13.2. Учебно-наглядные пособия 21
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 21
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 21
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 22
14. Требования к оценке качества освоения программы 23
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.07).

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области вычислительной математики, информатики, статистики, физических основ измерений и эталонов, методов и средств измерений и контроля, организации и технологии испытаний, управления качеством.

Цель дисциплины – формирование у студента актуальных представлений об эксперименте как неотъемлемой части современной научно-исследовательской деятельности.

З**адачи дисциплины**:

– изучение современных теоретических положений, терминологии и тенденций развития в области планирования и организации эксперимента;

– формирование знаний и навыков для квалифицированного и эффективного планирования и организации эксперимента при решении различных учебно-методических и научно-практических задач.

Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Планирование и организация эксперимента» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности;

– историю и современные тенденции экспериментальной деятельности;

– отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач;

– ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности.

Уметь:

– применять современные методы, модели, программно-технические и

инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента;

– интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента;

– оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования.

Владеть:

– современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60		60
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4	0,011	0,4
Подготовка к экзамену	0,989	35,6	0,989	35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		45		45
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3	0,011	0,3
Подготовка к экзамену	0,989	26,7	0,989	26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности.**	**35**	**5**	**10**	**20**
1.1	Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.	7	1	2	4
1.2	Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач	14	2	4	8
1.3	Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.	14	2	4	8
2	**Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента**	**38**	**6**	**12**	**20**
2.1	Критерии оценки эффективности эксперимента.	8	1	2	5
2.2	Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.	9	2	2	5
2.3	Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.	8	1	2	5
2.4	Применение математического прогнозирования для осуществления экспертизы и аудита исследуемых процессов и явлений на основе данных уточняющего эксперимента, с учетом специфики систем менеджмента качества (СМК), принятых на производстве или в научно-исследовательской организации.	13	2	6	5
3	**Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента**	**35**	**5**	**10**	**20**
3.1	Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.	14	2	4	8
3.2	Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.	7	1	2	4
3.3	Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.	14	2	4	8

	ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности

1.1. Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.

1.2. Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач.

1.3. Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.

Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента

2.1. Критерии оценки эффективности эксперимента.

2.2. Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.

2.3. Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.

2.4. Применение математического прогнозирования для осуществления экспертизы и аудита исследуемых процессов и явлений на основе данных уточняющего эксперимента, с учетом специфики систем менеджмента качества (СМК), принятых на производстве или в научно-исследовательской организации.

Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента

3.1 Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.

3.2. Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.

3.3. Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	− содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности;	+	+	+
2	− историю и современные тенденции экспериментальной деятельности;	+	+	+
3	− отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач;	+	+	+
4	− ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности.		+	+
	Уметь:			

5	– применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования и организации эксперимента;	+	+	+
6	– интерпретировать (в т.ч. – графически) и анализировать результаты эксперимента;		+	+
7	– оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования.		+	+
	Владеть:			
8	− современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
9	− способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);	+	+	+
10	− способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 4 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Планирование и организация эксперимента».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 6 баллов за лабораторные работы №1-5 и 10 баллов за лабораторные работы №6-8). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1,2,3	Подготовка графического контекста исследования. Выполнить (по вариантам) графическую аннотацию (паспорт) химического соединения, иллюстрации – Cambridgesoft ChemDraw, оформление отчета – Microsoft Word или их функциональные аналоги	4

2	1, 2, 3	Техника экспериментальных исследований на компьютере. Выполнить (по вариантам) регрессионный анализ данных для оптимизации методики эксперимента, получить корреляцию и визуализировать отчет, включающий таблицу, формулы и график. Обработка данных и построение графика – Microsoft Excel, оформление отчета – Microsoft Word или их функциональные аналоги	4
3	1, 2, 3	Роль технических иллюстраций в планировании и оптимизации исследования. Выполнить (по вариантам) принципиальную технологическую схему химического производства, учитывая преимущества и недостатки стандартов ANSI, ISO, ЕСКД. Векторный схемотехнический редактор Microsoft Visio или функциональные аналоги.	4
4	1, 2, 3	Анализ, синтез, планирование и документирование исследования. Выполнить (по вариантам) блок-схему (диаграмму отношений), учитывая преимущества и недостатки стандартов ANSI, ISO, ЕСКД. Векторный схемотехнический редактор Microsoft Visio или функциональные аналоги.	4
5	1, 2, 3	Выполнить визуализацию данных сравнительного / уточняющего эксперимента в виде совокупности плоских кривых, провести графический анализ результатов эксперимента. Система научной графики Origin, оформление отчета - Microsoft Word или их функциональные аналоги	4
6	1,2,3	Построение однофакторной статистической модели методом наименьших квадратов. Построению и анализ модели по выборке	4
7	1,2,3	Построение и анализ многофакторных моделей планов $2^к$. Получение и анализ полученной модели	4
8	1,2,3	Построение статистических моделей по данным пассивного эксперимента, оценка их качества, процедура его улучшения.	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Планирование и организация эксперимента» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч в 7 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Дисциплина нацелена на расчетно-графическое сопровождение, как выпускной квалификационной работы, так и последующей профессиональной деятельности,

целесообразны два подхода к самостоятельным занятиям. В первом случае, студенты самостоятельно выполняют задания, аналогичные аудиторным, в т.ч. для сопровождения их научно-исследовательской активности. Такой подход способствует выработке автоматизма при решении конкретных графических задач. Во втором случае, возможен формат консультаций или мини-семинаров, когда решение нестандартного или комбинированного задания вырабатывается в ходе консультаций между студентом, его научным руководителем и ведущим преподавателем в любых сочетаниях. В случаях, когда на лабораторных занятиях используется проприетарное ПО, закупленное ВУЗом, для самостоятельной работы студентам предлагаются ознакомительные версии соответствующего ПО. Таким образом, студент получает возможность практиковаться на личном компьютере, не компрометируя заключенные ВУЗом лицензионные соглашения. Если для конкретного ПО это невозможно, в отдельных случаях студенту может быть предоставлено дополнительное машинное время в учебной или научной аудитории.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы лекций подобраны с таким учетом, чтобы максимально подготовить студентов к самостоятельному поиску, требуемых информации, технологий и программно-технических средств как в ходе решения учебных задач, так и в ходе последующей профессиональной деятельности. Полнота освоения лекционного курса контролируется в ходе написания и защиты рейтинга.

Темы лабораторных занятий нацелены на формирование и последовательное закрепление у студентов групп взаимосвязанных навыков. Задания подобраны по возрастающей сложности, при этом постепенно возрастает роль самостоятельной работы студента, от постановки задачи до поиска ее оптимального расчетно-графического решения с помощью ранее освоенного ПО. Квалификация и приобретение заявленных компетенций являются закономерным результатом успешного выполнения всех без исключений лабораторных заданий. Для закрепления практических навыков выделение дополнительного машинного времени является более целесообразным, чем снижение оценки за недоделанные работы. Таким образом, промежуточные аттестации имеют сугубо дисциплинарные функции, а оценка успешности освоения дисциплины целесообразна в конце семестра, по всей совокупности выполненных студентом заданий.

Материал лекций и лабораторных занятий является взаимно дополняющим, в результате успешного освоения дисциплины достигается максимальная самостоятельность/автономность молодого бакалавра как в процессе постановки научно-исследовательской задачи, так и в процессе подбора, освоения и применения оптимальных программно-технических решений для выполнения ее отдельных частей.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Полнота освоения лекционного курса контролируется в ходе защиты лабораторных работ

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Основные понятия и определения планирования и организации экспериментов. Задачи, решаемые при планировании. Параметры и факторы эксперимента.

2. Основные понятия и определения планирования и организации экспериментов. Функция отклика. Опыт. Эксперимент. План эксперимента.

3. Порядок проведения планирования экспериментов. Концепции современного подхода к организации эксперимента: рандомизация, многофакторность и автоматизация.

4. Основные методы планирования экспериментов (отсеивающий, регрессионный, экстремальный). Одно и многофакторные пассивные эксперименты.

5. Параметры оптимизации. Что называется параметром оптимизации? Виды параметров оптимизации. Требования, предъявляемые к параметрам оптимизации.

6. Факторы эксперимента. Область определения факторов. Факторы количественные и качественные.

7. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Совокупность факторов.

8. Область определения факторов и ограничения для их значений. Выбор основного уровня варьирования факторов.

9. Интервал варьирования факторов. Диапазоном изменения параметра оптимизации.

10. Выбор модели эксперимента. Факторное пространство. Линии равного отклика. Адекватность модели.

11. Полный факторный эксперимент типа $2^к$. Матрица планирования. Вектор-столбец. Вектор-строка. Область эксперимента.

12. Свойства полного факторного эксперимента типа $2^к$ (симметричность, условие нормировки, ортогональность, ротатабельность матрицы планирования).

13. Математическая модель полного факторного эксперимента. Вклад фактора. Эффект взаимодействия двух факторов.

14. Регрессионный анализ. Коэффициенты регрессии. Условия для проведения регрессионного анализа (закон распределения отклика, его дисперсия, точность измерения факторов и отклика). Оценка коэффициентов регрессии (состоятельность, несмещенность, эффективность, достаточность).

15. Критерии оптимальности планов (по точности оценок коэффициентов регрессии, по точности предсказания значении отклика, по стратегии экспериментирования).

16. Область определения факторов и ограничения для их значений. Выбор основного уровня варьирования факторов.

17. Интервал варьирования факторов. Диапазоном изменения параметра оптимизации.

18. Дробный факторный эксперимент. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты.

19. Дробный факторный эксперимент. Выбор полуреплик. Разрешающая способность. Способ сокращения числа экспериментов.

20. Оптимизация моделей факторных экспериментов. Метод производных. Экспериментальный поиск.

21. Оптимизация моделей факторных экспериментов. Метод Гаусса-Зайделя

22. Оптимизация моделей факторных экспериментов. Градиентный метод.

23. Оптимизация моделей факторных экспериментов. Метод крутого восхождения.

24. Планы второго порядка. Приведение планов к ортогональному виду (звездные точки). 25. Планы второго порядка. Приведение планов к ротатабельному виду (звездные точки). 26. Корреляционный анализ факторов. Виды связей. Теснота связей.

27. Статистический анализ результатов эксперимента. Проверка адекватности модели по критерию Фишера.

8.4. Структура и пример билетов для экзамена (7 семестр)

Экзамен по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся ко всем разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена

«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК (Должность, наименование кафедры) _____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Планирование и организация эксперимента
Билет № _ 1. Основные понятия и определения планирования и организации экспериментов. Задачи, решаемые при планировании. Параметры и факторы эксперимента. 2. Дробный факторный эксперимент. Выбор полуреплик. Разрешающая способность. Способ сокращения числа экспериментов.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Вершинин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие. − 4-е изд., стер. − Санкт-Петербург: Лань, 2019. − 236 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/book/115525
2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. − 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. − 495 с. − Текст: электронный // ЭБС Юрайт. − URL: https://urait.ru/bcode/412496
3. Смагунова А.Н., Пашкова Г.В., Белых Л.И. Математическое планирование эксперимента в методических исследованиях аналитической химии: учебное пособие. − 3-е изд., стер. − Санкт-Петербург: Лань, 2018. − 120 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/book/98248
4. Писаренко Е.В., Писаренко В.Н. Теория планирования эксперимента: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 71 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ахназарова С. Л. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов с неполной информацией о механизме: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. –- 100 с.
2. Гартман Т. Н., Гордеев Л. С., Глебов М. Б. Статистическая обработка результатов активного эксперимента: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 52 с.

3. Ахназарова, С. Л., Кафаров В. В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: учебное пособие для вузов. − 2-е изд., перераб. и доп. − М.: Высшая школа, 1985. − 327 с.
4. Налимов В. В., Голикова Т. И. Логические основания планирования эксперимента. − 2-е изд., перераб. и доп. − М.: Металлургия, 1981. − 152 с
5. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: пер. с англ. [Т.1]. − М.: Мир, 1980. − 610 с.
6. Грачев Ю. П. Математические методы планирования экспериментов: учебник для студ. вузов. − М.: Пищ. пром-сть, 1979. − 199 с.
7. Горский, В. Г., Адлер Ю. П., Талалай А. М. Планирование промышленных экспериментов (модели динамики). − М.: Металлургия, 1978. − 112 с.
8. Ахназарова, С. Л., Кафаров В. В. Оптимизация эксперимента в химической технологии: учебное пособие. − М.: Высшая школа, 1978. − 319 с.
9. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. − 2-е изд., перераб. и доп. − М.: Наука, 1976. − 279 с.
10. Зедгинидзе И. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. − М.: Наука, 1976. − 390 с.
11. Ашмарин, И. П., Васильев Н. Н., Амбросов В. А. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов. − 2-е изд., испр. − Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. – 78 с.
12. Саутин С. Н. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. − Л.: Химия, 1975. − 48 с.
13. Федоров, В. В. Теория оптимального эксперимента (планирование регрессионных экспериментов). − М.: Наука, 1971. − 312 с.
14. Налимов В. В. Теория эксперимента. − М.: Наука, 1971. − 207 с.
15. Финни Д.Дж. Введение в теорию планирования экспериментов: пер. с англ. − М.: Наука, 1970. − 287 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Веб-сайты научно-исследовательских и программа-технических компаний, дающих представление об ассортименте выпускаемого ПО и компаний, использующих такое ПО в своей деятельности. Веб-сайты компьютерных выставочных и учебных центров. Публичные библиотеки и другие организации с высокоскоростным безвозмездным доступом в интернет.

Ресурсы:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru
– Реферативный журнал «Химия» (РЖХ)
– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

– сервисы по доставке e-mail сообщений;

– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» включает 3 взаимосвязанных раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения по результатам выполнения и защиты лабораторных работ. Результаты выполнения практических работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Планирование и организация эксперимента» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 7 семестре. Лабораторные работы

охватывают все разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области планировании и организации эксперимента, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «Планирование и организация эксперимента» теоретических положений и сведений, с другой, результатов новейших разработок в области планировании и организации эксперимента;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 60 балла.

В соответствии с учебным планом, изучение дисциплины завершается экзаменом. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов

Совокупная оценка текущей работы бакалавра в семестре складывается из числа балов за выполнение лабораторных работ и на экзамене. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Чтобы выработать и закрепить у обучающихся необходимые теоретические представления и практические навыки, преподаватель дисциплины «Планирование и организация эксперимента» должен на протяжении всего практикума наглядно

иллюстрировать, как выполнение тех или иных конкретных практических заданий будет востребовано в дальнейшей профессиональной деятельности, вне зависимости от теоретического или прикладного приоритета такой деятельности. Наибольшее значение имеют навыки формализации решаемой исследовательской задачи с последующим подбором и освоением оптимальных программно-технических инструментов, как рекомендованных на занятиях, так и их функциональных аналогов.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ. Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

Приветствуется практический опыт самого преподавателя в использовании ПК и различного специализированного ПО, включая индустриальный и художественный дизайн, научную и бизнес-графику, промышленную автоматизацию. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в

электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Образовательные и информационно-методические материалы: печатные и электронные версии учебных пособия по дисциплине и/или используемому ПО, включая примеры авторизованных учебных курсов; раздаточный материал.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности.	*Знает:* – содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности; – историю и современные тенденции экспериментальной деятельности; – отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач; *Умеет:* – применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента; *Владеет:* – современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.	Оценка за лабораторные работы. (7 семестр) Оценка за экзамен (7 семестр)
Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента	*Знает:* – содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности; – историю и современные тенденции экспериментальной деятельности; – отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач; – ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной	Оценка за лабораторные работы. (7 семестр) Оценка за экзамен (7 семестр)

	деятельности. *Умеет:* – применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента; – интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента; – оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования. *Владеет:* – современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.	
Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента	*Знает:* – содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности; – историю и современные тенденции экспериментальной деятельности; – отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач; – ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности. *Умеет:* – применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента; – интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента; – оценивать эффективность и	Оценка за лабораторные работы. (7 семестр) Оценка за экзамен (7 семестр)

	практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования. *Владеет:* – современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Планирование и организация эксперимента»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор_____
_____ А.Г. Мажуга
_____05_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Квалиметрия»
(Б1.В.08)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель_____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 7
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине 7
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
9.1. Рекомендуемая литература. 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. Методические указания для обучающихся 13
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. Методические указания для преподавателей 14
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 15
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 19
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 20
14. Требования к оценке качества освоения программы 20
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Квалиметрия» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.08). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, метрологии, методов и средств измерений и контроля, управления качеством.

Цель дисциплины – изучение принципов измерения и оценки качества в сочетании с проблемой управления качеством.

Задачи дисциплины:

– освоение методов и средств квалиметрической экспертизы и на ее основе оценки уровня качества объектов контроля и управления;

– изучение методов отбора экспертов, работы с экспертами и обработки значений экспертных оценок для их использования в работах по управлению качеством.

Дисциплина «Квалиметрия» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Квалиметрия» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия квалиметрии;

– основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг);

– способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости.

Уметь:

– произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.

Владеть:

– навыками оценки уровня качества продукции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**1,22**	**44**
Контактная самостоятельная работа	*1,22*	*0,2*	*1,22*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*43,8*		*43,8*
Виды контроля:				
зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,22**	**33**	**1,22**	**33**
Контактная самостоятельная работа	*1,22*	*0,15*	*1,22*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*32,85*		*32,85*
Виды контроля:				
зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Основы квалиметрии**	**32**	**8**	**10**	**14**
1.1	Общие сведения о квалиметрии	6	2	2	2
1.2	Основные методы квалиметрии	26	6	8	12
2	**Раздел 2. Оценка уровня качества**	**50**	**18**	**18**	**14**
2.1	Основы технологии квалиметрии	21	8	6	7
2.2	Экспертная оценка качества	29	10	12	7
3	**Раздел 3. Актуальные проблемы**	**26**	**6**	**4**	**16**
3.1	Актуальные проблемы квалиметрии	26	6	4	16
	ИТОГО	**108**	**32**	**32**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы квалиметрии

1.1. Общие сведения о квалиметрии

Основные понятия и определения в области качества продукции, основная квалиметрическая терминология. Квалиметрия: история возникновения, принципы, задачи и современное состояние в стране и за рубежом. Взаимосвязь квалиметрии с разными науками. Разновидности направлений квалиметрии.

1.2. Основные методы квалиметрии

Точный, упрощенный, приближенный, экспертный, аналитический, смешанный методы. Их достоинства и недостатки. Квалиметрические шкалы. Определение и описание ситуации оценивания. Алгоритм квалиметрической оценки. Классификация показателей качества. Разработка методики оценивания качества. Правила разработки методики оценки качества.

Раздел 2. Оценка уровня качества

2.1. Основы технологии квалиметрии

Построение дерева свойств. Требования к дереву свойств. Правила построения дерева и поддерева свойств. Выявление оцениваемых показателей. Определение коэффициентов весомости. Определение эталонных и браковочных значений показателей. Классификации методов оценки качества. Оценка качества по важнейшему и обобщенному показателям. Дифференциальный, комплексный, смешанный и интегральный методы оценки качества. Оценка качества по экономической эффективности.

2.2. Экспертная оценка качества

Особенности технологии экспертной оценки качества. Экспертные оценки в квалиметрии. Недостатки и возможные ошибки экспертного оценивания. Отбор экспертов. Виды анкетирования. Экспертная оценка с помощью метода ранжирования. Попарное сопоставление в экспертном методе Обработка данных экспертизы.

Раздел 3. Актуальные проблемы

3.1. Актуальные проблемы квалиметрии

Количество свойств, которые необходимо учитывать. Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества. Оценка качества и параметр времени.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел3
	Знать:			
1	основные понятия квалиметрии	+		
2	основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг)	+	+	
3	способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости		+	+
	Уметь:			
4	произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта	+	+	+
	Владеть:			
5	навыками оценки уровня качества продукции	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
6	способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)	+	+	+
7	способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (32 акад. ч в 7 сем., разделы 1, 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Входной контроль остаточных понятий, знаний, умений по разделам дисциплин, являющимися пререквизитами дисциплины «Квалиметрия». Качество продукции. Общие сведения о квалиметрии.	2
2	1.2	Классификация промышленной продукции и номенклатура показателей качества. Выбор номенклатуры показателей назначения, надежности, технологичности для оценки технического уровня и качества продукции.	4
3	1.2	Выбор номенклатуры показателей ремонтопригодности, безопасности, унификации, транспортабельности для оценки технического уровня и качества продукции	4

4	2.1	Построение многоуровневой структуры показателей качества. Построения дерева и поддерева свойств	2
5	2.1	Определение качества продукции дифференциальным, комплексным и смешенным методом.	2
6	2.1	Метод интегральной оценки уровня качества технических изделий.	2
7	2.2	Определение коэффициентов весомости показателей качества с помощью ранжированных рядов.	2
8	2.2	Определение коэффициентов весомости показателей качества с помощью экспертного метода	3
9	2.2	Определение качественного состава экспертной комиссии	3
10	2.2	Метод попарного сопоставления объектов.	2
11	2.2	Метод полного попарного сопоставления	2
12	3.1	Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества.	2
13	3.1	Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса и аналитический разбор научной публикации	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Квалиметрия» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 44 ч. в 7 семестре

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено три контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (7 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

Контрольная работа № 1. Формирование единичных показателей качества. Выбор номенклатуры показателей назначения для оценки технического уровня и качества продукции:

- определение качества продукции дифференциальным, интегральным и комплексным методом:

1. В автосалон “Полюс-авто” были поставлены автомобили: А и В. Данные для автомобилей, соответственно: вероятность безотказной работы двигателя – 0,8; 0,49; вероятность безотказной работы ходовой части – 0,59; 0,52; разгон (секунд до 100км/ч) – 17; 17; экологический выброс (г/м^3) – 30; 45; цена (тыс. уе) – 6,5; 6,7; вибрация (Дб) – 18; 19,6;. Определить уровень качества оцениваемого образца (А), если ваша задача продажа автомобиля.

2. В автосалон “Полюс-авто” были поставлены автомобили: А, В. Данные для автомобилей, соответственно: вероятность безотказной работы двигателя – 0,54; 0,75; вероятность безотказной работы ходовой части – 0,62; 0,56; разгон (секунд до 100км/ч) – 18,8; 35,5; экологический выброс (г/м^3) – 41; 30; цена (тыс. уе) – 8; 7,91; вибрация (Дб) – 6,2; 12. Определить средний взвешенный арифметический показатель качества образца (А), если ваша задача покупка автомобиля. Коэффициенты весомости равны – 0,1; 0,35; 0,2; 0,05; 0,1; 0,2. Сделать выводы.

3. Рассчитать интегральный показатель уровня качества нового упаковочного автомата.

Наименование показателей	Вариант
	1
Стоймость оборудования, тыс.р а) исследуемый б) базовый	17 20
Срок эксплуатации, лет а) исследуемый б) базовый	12 13
Производительность, т/сут а) исследуемый б) базовый	7 8
Стоймость 1т продукта, р а) исследуемый б) базовый	800 700
Время простоев, % а) исследуемый б) базовый	6 7
Среднегодовые затраты на эксплуатацию, тыс.р. а) исследуемый	2,0 3,5

б) базовый	
Затраты на эксплуатацию за весь срок службы, тыс.р. а) исследуемый б) базовый	12 15
Количество дней работы в году а) исследуемый б) базовый	340 350

– оценка уровня качества разнородной продукции. Определение индексы качества продукции:

4. Цех выпускает автомобильные шины двух типов. Нужно оценить уровень их качества в текущем интервале времени. Показатель качества – ходимость шин в тыс. км. За базовое значение принимается значение ходимости шин, выпущенных в прошлом году:

Типы шин	Ходимость тыс.км.		Кол-во шин. шт.	Опт.цена, руб
	базовая	оцениваемая		
1	40	50	7	30
2	30	45	20	20

5. Предприятие выпускает продукцию видов А, Б и В. В каждый её вид входит продукция 1 и 2 сортов с соответствующей ценой:

Сорт	Вид А		Вид Б		Вид В	
	N	Цена	N	Цена	N	Цена
1	60	11	40	17	40	8
2	50	9	50	13	45	5

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 2. Определение коэффициентов весомостей различными методами.

1. Определите коэффициенты весомости показателей качества с помощью ранжированных рядов.

Эксперт	Вариант 1						
№1	Q5	Q3	Q2	Q1	Q6	Q4	Q7
№2	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
№3	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q1
№4	Q1	Q2	Q4	Q5	Q6	Q7	Q3
№5	Q2	Q3	Q4	Q1	Q6	Q5	Q7

2. Мнение экспертов о шести объектах экспертизы выражены следующим образом, как показано в таблицах. По сумме предпочтений каждого объекта экспертизы построить итоговый ранжированный ряд, определить весомость каждого объекта по данным табл.

Номера объектов экспертизы	1	2	3	4	5	6
1	X	1	1	1	1	1
2		X	3	4	2	2
3			X	3	3	3
4				X	5	6
5					X	6
6						X

Номера объектов экспертизы	1	2	3	4	5	6
1	X	1	3	1	1	1
2		X	3	4	2	2
3			X	3	3	3
4				X	5	6
5					X	6
6						X

Раздел 3. Примеры тем докладов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная работа № 3. Подготовка докладов по индивидуально заданной проблеме курса.

Перечень тем докладов:

1. Квалиметрия в управлении качеством
2. Квалиметрия как наука
3. Проблемы квалиметрических методов в оценке показателей
4. Связь квалиметрии с другими областями научных знаний.
5. Объекты квалиметрии

Примеры вопросов к итоговой контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос.

1. Понятие и история возникновения квалиметрии.
2. История развития квалиметрии.
3. Принципы квалиметрии.
4. Объекты квалиметрии.
5. Задачи квалиметрии
6. Понятия свойства объекта, показателя качества.
7. Определите понятие «номенклатура показателей качества продукции». Зачем нужна регламентация номенклатуры показателей качества продукции?
8. Дать понятие интегрального, обобщённого, группового показателей качества.
9. Привести классификацию промышленной продукции
10. Формы графического представления структуры показателей качества объекта.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Рожков Н.Н. Квалиметрия и управление качеством. Математические методы и модели: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 167 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/420725

2. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством: учебник. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 180 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/111206

Б. Дополнительная литература

1. Курочкина А.Ю. Управление качеством услуг: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М. Юрайт, 2018. – 206 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/422883
2. Сергеев А. Г. Сертификация: учебное пособие для вузов. – М.: Логос, 2008. – 349 с.
3. Мишин В.М. Управление качеством: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 303 с.
4. Федюкин, В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Филинъ: Рилант, 2001. – 328 с.
5. Андрианов Ю. М., Субетто А. И. Квалиметрия в приборостроении и машиностроении. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990. – 216 с
6. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-15467-79

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– библиотека оценщика: http://www.labrate.ru
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
– сервисы по доставке e-mail сообщений;
– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов

высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Квалиметрия» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 7 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 4-х контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов за 1, 2, 3 работу и 40 баллов за 4). Максимальная оценка 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем

дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Квалиметрия» изучается в 7 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Квалиметрия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы квалиметрии	*Знает* основные понятия квалиметрии, основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг), способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости. *Умеет* произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта. *Владеет* навыками оценки уровня качества продукции	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за контрольную работу №4
Раздел 2. Оценка уровня качества	*Знает* основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг), способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости. *Умеет* произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за контрольную работу №4

	качества и произвести оценку уровня качества этого объекта. *Владеет* навыками оценки уровня качества продукции	
Раздел 3. Актуальные проблемы	*Умеет* произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта. *Владеет* навыками оценки уровня качества продукции	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за контрольную работу №4

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Квалиметрия»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г..
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
А.Г. Мажуга
05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология разработки стандартов и нормативной документации»
(Б1.В.09)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация **«бакалавр»**

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 9
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
9.1. Рекомендуемая литература 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 14
10. Методические указания для обучающихся 15
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11. Методические указания для преподавателей 16
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 17
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 21
13.2. Учебно-наглядные пособия 21
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 21
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 21
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 22
14. Требования к оценке качества освоения программы 22
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.09). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: метрологии, физических основ измерения и эталонов.

Цель дисциплины – формирование системного представления об организации и технологии проведения работ по разработке технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации.

З**адачи дисциплины** – изучение порядка и правил разработки стандартов и нормативной документации; получение навыков их использования в практической деятельности.

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Технология разработки стандартов и нормативной документации» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним;

− законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качества;

− порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.

Уметь:

− определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;

− применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;

− разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.

Владеть:

− навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования;

− навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов;

− навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации;

− навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 5	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	0,0056	0,2	0,0056	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,661	59,8	1,661	59,8
Виды контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 5	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	81	**3**	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	36	**1,33**	36
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	0,0056	0,15	0,0056	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,661	44,85	1,661	44,85
Виды контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1. Организация работ по стандартизации**	**24**	**4**	**10**	**10**
1.1	Техническое регулирование и вопросы стандартизации	8	2	2	4
1.2	Документы в области стандартизации	16	2	8	6
2	**Раздел 2. Разработка технического регламента**	**22**	**4**	**8**	**10**
2.1	Технология создания технического регламента	8	2	2	4
2.2	Основные структурные элементы технических регламентов	14	2	6	6
3	**Раздел 3. Разработка национального стандарта**	**20**	**4**	**6**	**10**
3.1	Процедуры разработки стандарта	20	4	6	10
4	**Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий**	**42**	**4**	**8**	**30**
4.1	Общие положения о стандартах организации	21	2	4	15
4.2	Общие положения о технических условиях	21	2	4	15
	ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организация работ по стандартизации

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.

1.1. Техническое регулирование и вопросы стандартизации

Общие положения в области технического регулирования. Цели и задачи Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Концепции и программы комплексной стандартизации, программы работ международных организаций по стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации, Федеральных законов: «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ и «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ.

1.2. Документы в области стандартизации

Организация работ по стандартизации. Характеристика основополагающих стандартов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации. Основные документы в деятельности промышленного предприятия. Принципы разработки нормативных документов.

Раздел 2. Разработка технического регламента

2.1. Технология создания технического регламента

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене технического регламента. Порядок разработки технического регламента.

2.2. Основные структурные элементы технических регламентов

Форма изложения. Требования, включаемые и не включаемые в технический регламент. Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Требования к производственным процессам. Систематизация работы с нормативными актами с учетом технологической наследственности. Ссылки на стандарты в техническом регламенте. Выбор форм и схем подтверждения соответствия продукции при разработке технических регламентов.

Раздел 3. Разработка национального стандарта

3.1. Процедуры разработки стандарта

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене национального стандарта. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты. Гармонизация национальных стандартов с международными требованиями.

Организация разработки стандарта, составление технического задания, разработка проекта стандарта, экспертиза проектов стандарта, принятие, регистрация, издание, обновление и отмена стандарта. Структура национального стандарта.

Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий

4.1. Общие положения о стандартах организации

Система стандартов организации. Структура и правила разработки стандартов организаций (СТО).

4.2. Общие положения о технических условиях

Построение и изложение технических условий (ТУ). Согласование и утверждение ТУ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1	принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним	+			
2	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качества	+			
3	порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня		+	+	+
	Уметь:				
4	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	+			
5	применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов	+		+	+
6	разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы		+	+	+
	Владеть:				
7	навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования	+	+	+	+
8	навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов		+	+	+

9	навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации			+	+
10	навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов			+	+
	Профессиональные компетенции:				
11	способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11)	+	+	+	+
12	способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16)		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (32 акад. ч в 5 сем., разделы 1, 2, 3 и 4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Документы в области технического регулирования и стандартизации. Виды стандартов. Изучение государственных классификаторов. Обзор информационных указателей стандартов	2
2	1	Организация проведения работ по стандартизации. Порядок планирования работ по стандартизации. Определение целесообразности проведения работ по стандартизации.	4
3	1	Использование методов прогнозирования и оптимизации, унификации и агрегатирования, систем предпочтительных чисел при разработке стандартов. Применение систем предпочтительных чисел при разработке стандартов. Расчет параметрических и конструктивно-унифицированных рядов изделий.	4
4	2	Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Систематизация работы с нормативными актами, используемыми при разработке технических регламентов	2
5	2	Порядок разработки (все способы принятия) технических регламентов. Составление блок-схемы процедуры разработки технических регламентов. Порядок разработки, принятия, внесения изменений и отмены технического регламента Евразийского экономического союза (ТР Технология изложения и	2

		оформления нормативных документов. Структура построения и требования к содержанию и изложению текста технического регламента.ЕАЭС) (Таможенного союза – ТР ТС). Этапы разработки ТР ЕАЭС и основные ответственные участники.	
6	2	Технология изложения и оформления нормативных документов. Структура построения и требования к содержанию и изложению текста технического регламента	4
7	3	Технология разработки национальных стандартов. Блок-схема порядка разработки национального стандарта. Структура построения и элементы структуры национального стандарта.	6
8	4	Разработка стандарта организации на примере единичного процесса	4
9	4	Сравнительный анализ структуры и содержания Технических условий на соответствие требованиям ЕСКД	4

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Технология разработки стандартов и нормативной документации» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриат в объеме 60 ч в 5 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– изучение и систематизацию официальных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"

– проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено пять контрольных работ. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет по 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (5 семестр) составляет 30 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы 4 и 5 (5 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Документы в области стандартизации и их характеристика. Уровень и вид и стандарта. Расчет параметрических и конструктивно-унифицированных рядов изделий.

1. Дайте определение унификации. Показатели унификации

   Определить уровень стандартизации и унификации системы управления блока дозатора.

№ варианта	Общее число типоразмеров, **n**	Число оригинальных типоразмеров, $\mathbf{n_0}$	Общее число деталей, **N**	Число оригинальных деталей, $\mathbf{N_0}$	Стоимость всех деталей, руб., **C**	Стоимость всех оригинальных деталей, руб., $\mathbf{C_0}$
	1	2	3	4	5	6
1	1600	200	5200	600	80000	27000
2	1700	210	5500	610	75000	28000

2. Назовите ряд предпочтительных чисел

№ варианта	1	2
1	R 5	R5 (1,6…)
2	R 10	R 10 (…2,00…)

3. Назовите уровень, вид и год принятия стандарта

№ вар	1	2
1	ГОСТ 1908-88 Бумага конденсаторная. Общие технические условия	ГОСТ Р 8.000-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения
2	ГОСТ 18690-82. Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Укажите все этапы разработки технических регламентов. Рассмотрите все способы принятия технических регламентов.
2. В каких целях принимаются технические регламенты?
3. Укажите требования, которые не могут быть включены в технические регламенты.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Дайте определение национальному стандарту. Кто может являться разработчиком национального стандарта?

2. Перечислите структурные элементы национальных стандартов на продукцию (стандарты общих технических требований и стандарты технических условий).

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4 и № 5. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольные работы содержат 2 вопроса, за 1 вопрос – 5 баллов, за 2 вопрос – 15 баллов.

Контрольная работа № 4. Разработка стандарта организации на примере единичного процесса.

1. Каким документом устанавливается порядок разработки, утверждения, учета, изменения и отмены стандартов организаций?

2. Обучающийся самостоятельно выбирает тип описываемого процесса и рассматривает его с различных точек зрения, а именно:

- процесс как самостоятельная единица;
- процесс как структура;
- процесс как элемент системы процессов;
- процесс как объект управления.

Задание оформить в виде проекта документа, согласно ГОСТ Р 1.5-2012; ГОСТ Р 1.4-2004.

Контрольная работа № 5. Анализ структуры и содержания Технических условий на соответствие требованиям ЕСКД.

1. В каких случаях разрабатываются технические условия?

2. Обучающийся самостоятельно выбирает ТУ для анализа по ГОСТ 2.114.

Анализ технических условий проводится по таблице 1.

Таблица 1. Анализ технических условий по ГОСТ 2.114

Номер раздела ГОСТ 2.114	Наименование раздела, подраздела ГОСТ 2.114	Номер раздела и подраздела анализируемых технических условий	Ссылка на нормативные документы

В колонке «Наименование раздела, подраздела ГОСТ 2.114» указываются все разделы и подразделы по ГОСТ 2.114.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 362 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/426015
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 325 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/421402

Б. Дополнительная литература

1. Смирнова Г. Е. Техническое регулирование безопасности обращения химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 127 с.
2. Колтунов В.В., Кузнецова И.А., Попов Ю.П. Технология разработки стандартов и нормативных документов: учебное пособие. – М.: Кнорус, 2008. – 207 с.
3. Басаков, М. И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. – Ростов н/Д.: МарТ, 2002. – 256 с.
4. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 711 с.
5. Швандар В. А., Панов В. П., Купряков Е. М. Стандартизация и управление качеством продукции: учебник для студ. вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 487 с.
6. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ // URL – http://docs.cntd.ru/document/420284277.
7. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/901836556
8. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200102193
9. ГОСТ Р 1.2-2016 Стандартизация в российской федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200137245
10. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038434
11. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101156
12. ГОСТ Р 1.6-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200104891
13. ГОСТ Р 1.7-2014 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200116040
14. ГОСТ Р 1.8-2011 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200085792
15. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038433
16. ГОСТ Р 1.10-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038799
17. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-1-12-2004
18. ГОСТ Р 1.13-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Уведомления о проектах документов в области стандартизации. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038800

19. ГОСТ Р 1.14-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Программа национальной стандартизации. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200146618
20. ГОСТ Р 1.15-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200146619
21. ГОСТ Р 1.16-2011 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные предварительные. Правила разработки, утверждения, применения и отмены. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200093306
22. ГОСТ Р 51740-2016 Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200142432
23. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200128307
24. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200030741
25. ГОСТ 1.2-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200128308
26. ГОСТ 1.3-2014 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные. Правила разработки на основе международных и региональных стандартов. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200116221
27. ГОСТ 1.4-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Межгосударственные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200128309
28. ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200029959
29. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200138642
30. ПР 50.1.074-2004 Подготовка проектов национальных стандартов Российской Федерации и проектов изменений к ним к утверждению, регистрации и опубликованию. Внесение поправок в стандарты и подготовка документов для их отмены. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038816
31. Р 50.1.004-2011 Подготовка межгосударственных стандартов для принятия и применения в Российской Федерации в качестве национальных стандартов. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200088988
32. Р 50.1.039-2002 Разработка, обновление и отмена правил и рекомендаций по стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации и каталогизации. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200030344
33. Р 50.1.044-2003 Рекомендации по разработке технических регламентов. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200032079
34. Р 50.1.057-2006 Комплектование, хранение, ведение и учет документов Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов, и порядок предоставления пользователям информационной продукции и услуг. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200044769

35. Р 50.1.075-2011 Разработка стандартов на термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200088989
36. РМГ 50-2002 Рекомендации по применению ссылок на стандарты в документации и по указанию обозначений стандартов в маркировке. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200030740
37. Решение от 20 июня 2012 года N 48 «О Порядке разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза». // URL – http://docs.cntd.ru/document/902354098
38. Распоряжение Правительства РФ от 24.09.2012 N 1762-р «Об одобрении Концепции развития национальной системы стандартизации РФ на период до 2020 года». // URL – http://docs.cntd.ru/document/902371448

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
– сервисы по доставке e-mail сообщений;
– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E

0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2, 3 и 4 происходит в 5 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 5 контрольных работ (максимальная оценка 100).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» изучается в 5 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года – по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года – по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Технология разработки стандартов и нормативной документации» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Организация работ по стандартизации	*Знает* принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним, законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качества. *Умеет* определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов. *Владеет* навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования.	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 2. Разработка технического регламента	*Знает* порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня. *Умеет* разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы. *Владеет* навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по	Оценка за контрольную работу № 2

	стандартизации и в области технического регулирования; навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов, построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов	
Раздел 3. Разработка национального стандарта	*Знает* порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня. *Умеет* применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов, разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы. *Владеет* навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования; навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов; построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов; навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации; навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	Оценка за контрольную работу № 3
Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий	*Знает* порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня. *Умеет* применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов, разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы. *Владеет* навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования; навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов; построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов; навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации; навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований,	Оценка за контрольную работу № 4 и № 5

	действующих норм, правил и стандартов	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Технология разработки стандартов и нормативной документации»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А. Г. Мажуга
05 _____ 2019г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аудит системы качества»
(Б1.В.11)

Направление подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология»

Профиль программы - «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: Бакалавр

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия

Москва 2019 г.

Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии В.В. Труниным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.

«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы. 5
4. Содержание дисциплины. 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен). 9
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (8 семестр). 10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины. 10
9.1. Рекомендуемая литература. 10
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 11
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины. 11
10. Методические указания для обучающихся 12
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
11. Методические указания для преподавателей 12
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 13
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 17
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 17
13.2. Учебно-наглядные пособия 17
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 17
13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения: 17
14. Требования к оценке качества освоения программы 18
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров техники и технологий по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Аудит системы качества» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.11). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: «Квалиметрии», «Управление качеством».

Цель дисциплины - получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области аудита системы качества, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

Задачи дисциплины - изучение теоретических основ аудита качества на лекциях и практических занятиях. Возможное участие студентов в качестве стажеров в аудитах на практике.

Дисциплина «Аудит системы качества» преподаётся в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Аудит системы качества» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

- способность участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятие об аудите системы качества и его видах;
- классификацию аудитов качества;
- понятие о планировании и подготовки аудитов качества;
- документацию по проведению аудита;
- обязанности ответственность и права аудиторов;
- порядок проведения и завершения аудита;
- компетентность и качества аудиторов.

Уметь:

- составлять программу аудита;
- разбираться в рабочей документации аудита системы качества;
- собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита;
- составлять индивидуальный отчет аудитора.

Владеть:

- Навыками решения задач аудита системы качества.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 8	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,17**	**78**	**2,17**	**78**
Контактная самостоятельная работа	2,17	-	2,17	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка реферата.		78		78
Виды контроля:				
Экзамен	**0,5**	**18**	**0,5**	**18**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,5	0,4	0,5	0,4
Подготовка к экзамену.		17,6		17,6
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 8	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,17**	**58,5**	**2,17**	**58,5**
Контактная самостоятельная работа	2,17	-	2,17	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка реферата.		58,5		58,5
Виды контроля:				
Экзамен	**0,5**	**13,5**	**0,5**	**13,5**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,5	0,3	0,5	0,3
Подготовка к экзамену.		13,2		13,2
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа
	Введение	**4**	**2**	**-**	**2**
1	**Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита**	**34**	**4**	**10**	**20**
1.1.	Аудит системы качества, термины, определения, классификация	13	1	4	8
1.2	Программа и план аудита	21	3	6	12
2	**Раздел 2. Проведение и завершение аудита**	**56**	**6**	**14**	**36**
2.1	Технология проведения аудита	18	2	4	12
2.2	Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание.	20	2	6	12
2.3	Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета	18	2	4	12
3	**Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов**	**32**	**4**	**8**	**20**
3.1	Знания и навыки	16	2	4	10
3.2	Качества аудитора	16	2	4	10
	ИТОГО	**126**	**16**	**32**	**78**
	Экзамен	**18**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Основные термины и определения в области аудита.

Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита

1.1. Аудит системы качества, термины, определения, классификация

Понятие аудит. Сферы применения аудита. Аудит системы качества, термины, определения. Три основных вида аудита качества, их характеристики. Инициаторы аудита и его цели. Философия аудита. Классификация возможных аудитов качества и их организационные принципы, основные этапы аудита.

1.2 Программа и план аудита

Управление программой аудита. Формирования группы по аудиту. Определение целей области и критериев аудита. Предварительный контакт и уведомление об аудите. Опросные листы. Предварительный анализ документов. Подготовка плана аудита и рабочих документов.

Распределение обязанностей между членами группы по аудиту. Обязанности и права аудиторов.

Раздел 2. Проведение и завершение аудита

2.1 Технология проведения аудита

Предварительное совещание. Технология проведения аудита. Роль и ответственность сопровождающих лиц.

2.2 Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание

Сбор и проверка информации, обмен ее во время аудита. Наблюдения аудита, доказательство, анализ, оценивание. Идентификация несоответствий.

2.3 Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета.

Подготовка заключения аудита и проведение заключительного совещания. Подготовка отчета, утверждение и рассылка. Хранение документов. Окончание аудита.

Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов

3.1 Знания и навыки

Общие положения. Знания и навыки. Образование, практический опыт, обучение аудиту и опыт проведения аудита, повышение уровня профессионализма.

3.2 Качества аудитора

Процесс оценивания аудиторов. Качества аудитора.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	понятие об аудите системы качества и его видах;	+		
2	классификацию аудитов качества;	+		
3	понятие о планировании и подготовки аудитов качества;		+	
4	документацию по проведению аудита;		+	
5	обязанности ответственность и права аудиторов;		+	+
6	порядок проведения и завершения аудита;		+	
7	компетентность и качества аудиторов.			+
	Уметь:			
8	составлять программу аудита;		+	
9	разбираться в рабочей документации аудита системы качества;		+	
10	собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита;		+	
11	составлять индивидуальный отчет аудитора.		+	
	Владеть:			
12	навыками решения задач аудита системы качества	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
13	способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной	+	+	+

	техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч.

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1	Виды и классификация аудитов	6
2	1.2	Планирование и подготовка аудитов качества	7
3	2.1 – 2.2	Подготовка к проведению аудита «на месте»	7
4	2.3	Завершение аудита	6
5	3.1 – 3.2	Компетентность и качество аудиторов	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Аудит систем качества» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 78 ч. в 8 семестре плюс 18 ч (подготовка к экзамену)

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

– подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень тем рефератов:

1. Компетентность персонала- главное условие успеха проведения аудита.
2. Основные составляющие для претендента на должность аудитора.
3. Этапы оценивания аудиторов.
4. Области знаний и навыков для аудитора системы качества.
5. Знания и навыки в методах, процедурах и принципах аудита.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2-е контрольных работы и один реферат. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет по 20 баллов за каждую и 20 баллов за реферат.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Возможные виды аудитов, их задачи?
2. Отличие аудитов качества в зависимости от направленности?
3. Какой из основных видов аудита качества является предпочтительным?
4. Что такое «аудит поставщика»?
5. Как можно иначе классифицировать аудит первой стороной и в чем он заключается?

Вопрос 1.2.

1. Привести примеры аудитов качества, выделить наиболее полный из них?
2. Что такое критерии аудита?
3. Чем отличается программа аудита и план аудита?
4. Какой аудит должен предшествовать сертификации?
5. Что можно считать областями аудита?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Что можно считать областями аудита?
2. Чем отличаются понятия «свидетельство аудита» и «наблюдение аудита»?
3. Аудитор проверяет соответствие оформления документов документированной процедуре. Можно ли это назвать верификацией?
4. Что такое верификация?
5. Сбор и проверка информации в процессе аудита.

Вопрос 2.2.

6. Опрос как один из важных средств сбора информации.
7. Нежелательные ситуации при аудите.
8. Идентификация несоответствий.
9. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту.
10. Идентификация несоответствий.

Раздел 3. Подготовка и сдача реферата по индивидуальной теме. Максимальная оценка – 20 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, 3 - 10

1. Три вида аудита качества в зависимости от направленности. Их характеристика.
2. Аудит системы, как главный из аудитов качества.
3. Инициаторы аудита.
4. Философия аудита.
5. Классификация аудитов качества.

6. Основные принципы аудитов качества.
7. Программа аудита качества, управление программой, ответственность за ее реализацию.
8. Определение возможностей проведения аудита.
9. Группа по аудиту. Принципы ее формирования, состав.
10. Определение целей, области и критериев аудита.
11. Значение предварительного контакта с проверяемой организацией.
12. Опросные листы, как один из важных инструментов аудитора.
13. План аудита, его подготовка, ответственные за его реализацию.
14. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту.
15. Обязанность, ответственность и права аудиторов.
16. Предварительное совещание в проверяемой организации.
17. Технология проведения аудита.
18. Сбор и проверка информации в процессе аудита.
19. Опрос как один из важных средств сбора информации.
20. Нежелательные ситуации при аудите.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (8 семестр).

Экзамен по дисциплине «Аудит системы качества» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ИМиЗК _____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Аудит системы качества
Билет № 1 1. Возможные виды аудитов, их задачи. 2. Предварительное совещание в проверяемой организации.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Сулейманов Н. Т. Управление качеством: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ФЛИНТА, 2016. – 261 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/77012

2. Рогуленко Т. М., Пономарева С. В. Основы аудита: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 512 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/20211
3. Зекунов А. Г. Управление качеством: учебник для бакалавров. — М.: Издательство Юрайт, 2017. – 475 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/406886

Б) Дополнительная литература:

1. Болдырева Н. П., Болдырева Н. В. Управление качеством: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ФЛИНТА, 2017. – 269 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/97140
2. Киселева О. В. Аудит: учебно-методическое пособие. – 2-е изд. – М.: ФЛИНТА, 2017. – 173 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/97143
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124393
4. ГОСТ Р ИСО 10014-2015 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200068728
5. ГОСТ Р ИСО 19011-2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-19011-2012
6. Федеральный закон от 30.12.2008 N 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» // URL – http://docs.cntd.ru/document/902135946

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru
– интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) www.gost.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, онлайн-тестирование на платформе Google, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов

высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Аудит системы качества» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Дисциплина изучается в 8-ом семестре. Формы итогового контроля: экзамен в 8-ом семестре. Контроль текущей успеваемости и итоговый контроль знаний проводятся в соответствии с принятой в РХТУ им. Д.И.Менделеева рейтинговой системой оценки качества учебной работы студентов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина читается в 8-м семестре и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

Для своевременной подготовки студентов к практическим занятиям преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Тематические вопросы и задания, включаемые в зачет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Аудит системы качества» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Аудитория с учебной мебелью; Компьютерный класс; Копировальный аппарат

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License	210	бессрочная

		Номер лицензии 42931328		
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита.	*Знает:* – понятие об аудите системы качества и его видах; – классификацию аудитов качества; – понятие о планировании и подготовки аудитов качества; – документацию по проведению аудита; – обязанности ответственность и права аудиторов; – порядок проведения и завершения аудита; – компетентность и качества аудиторов. *Умеет:* – составлять программу аудита; – разбираться в рабочей документации аудита системы качества; – собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита; – составлять индивидуальный отчет аудитора. *Владеет:* – навыками решения задач аудита системы качества.	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за экзамен
Раздел 2. Проведение и завершение аудита.	*Знает:* – понятие об аудите системы качества и его видах; – классификацию аудитов качества; – понятие о планировании и подготовки аудитов качества; – документацию по проведению аудита; – обязанности ответственность и права аудиторов; – порядок проведения и завершения аудита; – компетентность и качества аудиторов. *Умеет:* – составлять программу аудита; – разбираться в рабочей документации аудита	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за экзамен

	системы качества; – собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита; – составлять индивидуальный отчет аудитора. *Владеет:* – навыками решения задач аудита системы качества.	
Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов	*Знает:* – понятие об аудите системы качества и его видах; – классификацию аудитов качества; – понятие о планировании и подготовки аудитов качества; – документацию по проведению аудита; – обязанности ответственность и права аудиторов; – порядок проведения и завершения аудита; – компетентность и качества аудиторов. *Умеет:* – составлять программу аудита; – разбираться в рабочей документации аудита системы качества; – собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита; – составлять индивидуальный отчет аудитора. *Владеет:* – навыками решения задач аудита системы качества.	Оценка за реферат, Оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Аудит системы качества»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: бакалавриат

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Проректор _____
_____ А.Г. Мажуга
«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции»
(Б1.В.12)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины....4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы....5
4. Содержание дисциплины....6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины....8
6. Практические и лабораторные занятия 9
6.1. Практические занятия 9
6.2. Лабораторные занятия 10
7. Самостоятельная работа 10
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 11
8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен). 13
8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов 14
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 15
9.1. Рекомендуемая литература....15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации....16
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины....16
10. Методические указания для обучающихся....17
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11. Методические указания для преподавателей....18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 19
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе .19
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 23
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 23
13.2. Учебно-наглядные пособия....23
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 23
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 23
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 24
14. Требования к оценке качества освоения программы....24
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева, рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.12).

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технического регулирования, в том числе, стандартизации и сертификации.

Цель дисциплины – приобретение студентами профессиональных знаний, умений, владений и в формировании компетенций по техническому регулированию в области безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные вещества.

З**адачи дисциплины** – изучение законодательных и нормативных актов в области обеспечения качества, безопасности и защиты прав потребителей химической продукции, процедуры сертификации химической продукции, особенностей сертификации химической продукции, видов контроля за качеством химической продукции при сертификации (и других формах подтверждения соответствия химической продукции); научить студента принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» преподается в 7 и 8 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

– способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;

– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;

– основные требования к технической компетентности и независимости испытательных лабораторий;

– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования

– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

Уметь:

– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;

– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности;

– планировать испытания с целью подтверждения соответствия продукции требованиям безопасного обращения;

– разработать, представлять на утверждение, применять и проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции

Владеть:

– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<table>
<tr><th rowspan="2">Виды учебной работы</th><th colspan="2">Всего</th><th colspan="2">Семестр 7</th><th colspan="2">Семестр 8</th></tr>
<tr><th>ЗЕ</th><th>Акад. ч.</th><th>ЗЕ</th><th>Акад. ч.</th><th>ЗЕ</th><th>Акад. ч.</th></tr>
<tr><td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>8,0</td><td>288</td><td>4,0</td><td>144</td><td>4,0</td><td>144</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – аудиторные занятия:</td><td>2,67</td><td>96</td><td>1,78</td><td>64</td><td>0,89</td><td>32</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>1,333</td><td>48</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,444</td><td>16</td></tr>
<tr><td>Практические занятия (ПЗ)</td><td>1,333</td><td>48</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,444</td><td>16</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа:</td><td>4,33</td><td>156</td><td>2,22</td><td>80</td><td>2,11</td><td>76</td></tr>
<tr><td>Реферат</td><td>1,0</td><td>36</td><td>-</td><td>-</td><td>1,0</td><td>36</td></tr>
<tr><td>Контактная самостоятельная работа</td><td rowspan="2">3,33</td><td>0,2</td><td rowspan="2">2,22</td><td>0,2</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</td><td>119,8</td><td>79,8</td><td>1,11</td><td>40</td></tr>
<tr><td>Виды контроля:</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>Зачет</td><td></td><td></td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Экзамен</td><td>1</td><td>36</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>36</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – промежуточная аттестация</td><td rowspan="2">1</td><td>0,4</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="2">1</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Подготовка к экзамену.</td><td>35,6</td><td>-</td><td>-</td><td>35,6</td></tr>
<tr><td>Вид итогового контроля:</td><td></td><td></td><td colspan="2">Зачет</td><td colspan="2">Экзамен</td></tr>
</table>

Виды учебной работы	Всего		Семестр 7		Семестр 8	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**8,0**	**216**	**4,0**	**108**	**4,0**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**72**	**1,78**	**48**	**0,89**	**24**
Лекции	1,333	36	0,89	24	0,444	12
Практические занятия (ПЗ)	1,333	36	0,89	24	0,444	12
Самостоятельная работа:	**4,33**	**117**	**2,22**	**60**	**2,11**	**57**
Реферат	1,0	27	-		1,0	27
Контактная самостоятельная работа	3,33	0,15	2,22	0,15	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		89,85		59,85	1,11	30
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7	-	-		26,7
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции**	**58**	**10**	**14**	**34**
1.1	Разнообразие химической продукции	18	4	4	10
1.2	Техническое регулирование в области обращения химической продукции	40	6	10	24
2	**Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции**	**66**	**18**	**14**	**34**
2.1	Системы безопасного обращения химической продукции	12	4	2	6
2.2	Стандартизация химической продукции	12	4	2	6
2.3	Паспорт безопасности химической продукции	24	6	6	12
2.4	Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям	18	4	4	10

3	**Раздел 3. Испытательные лаборатории**	**20**	**4**	**4**	**12**
3.1	Аккредитация лабораторий	10	2	2	6
3.2	Стандарты GLP	10	2	2	6
4	**Раздел 4. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)**	**108**	**16**	**16**	**76**
4.1	Техническое регулирование в ЕАЭС	82	12	10	60
4.2	Условия и порядок ввоза продукции	26	4	6	16
	ИТОГО	**252**	**48**	**48**	**156**
	Зачет	**-**	**-**	**-**	**-**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**288**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции

1.1. Разнообразие химической продукции

Качество продукции и инструменты обеспечения качества. Обеспечение безопасности продукции, защита прав потребителя.

1.2. Техническое регулирование в области обращения химической продукции Технические регламенты и стандарты. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Формы подтверждения соответствия химической продукции: сертификация, декларирование. Участники подтверждения соответствия. Этапы подтверждения соответствия продукции. Аккредитация. Аттестация. Испытания. Знак соответствия, знак обращения на рынке. Сертификат соответствия. Декларация соответствия. Государственный контроль и надзор.

Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции

2.1. Системы безопасного обращения химической продукции

Состояние системы безопасного обращения химической продукции в Российской Федерации. Европейский регламент REACH; Рекомендации ООН ST/SG/AC.10/30 «Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС)». (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS).

2.2. Стандартизация химической продукции

Гармонизация стандартов. Технический регламент о безопасности химической продукции. Технические регламенты на химическую продукцию. Стандартизация разнообразной химической продукции. Технические комитеты по стандартизации химической продукции.

2.3. Паспорт безопасности химической продукции

Идентификация химической продукции. Классификация опасности химической продукции. Паспорт безопасности. Предупредительная маркировка. Классификация опасных свойств химических веществ, входящих в состав химической продукции, и химической продукции в целом. Регистрация веществ, входящих в состав химической продукции. Разрешение на допуск в обращение химической продукции, содержащей запрещенные для обращения вещества.

2.4. Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям

Оценка соответствия химической продукции. Система сертификации химической продукции. Особенности сертификации химической продукции. Порядок сертификации химической продукции. Описание и применение схем сертификации.

Раздел 3. Испытательные лаборатории

3.1. Аккредитация лабораторий

Аккредитация химических и аналитических лабораторий**.** Системы аккредитаций: аналитических лабораторий (центров) САЛ и др. Правила, порядок и способы отбора образцов разнообразной химической продукции. Протокол испытаний. Требования к упаковке и маркированию образцов.

3.2. Стандарты GLP

Соответствие принципам надлежащей лабораторной практики (GLP). Стандарты GLP. Цели, задачи и принципы надлежащей лабораторной практики. Внедрение GLP ОЭСР и взаимное признание доклинических исследований в Российской Федерации

Раздел 4. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)

4.1. Техническое регулирование в ЕАЭС

Технические регламенты и стандарты на химическую продукцию потребительского назначения (лакокрасочная продукция, бытовая химия, пестициды и др.).

4.2. Условия и порядок ввоза продукции

Условия и порядок ввоза продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). Признание зарубежных сертификатов. Отказное письмо.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;	+			
2	– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;		+		
3	– основные требования к технической компетентности и независимости испытательных лабораторий;			+	
4	– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования;				+
5	– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.	+	+	+	+
	Уметь:				

6	– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;	+			
7	– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности;		+		
8	– планировать испытания с целью подтверждения соответствия продукции требованиям безопасного обращения;			+	
9	– разработать, представлять на утверждение, применять и проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.				+
	Владеть:				
10	– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции.	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:				
11	– способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);	+	+	+	+
12	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 48 акад. ч. (32 акад. ч в 7 сем., разделы 1, 2 и 3; 16 ч в 8 сем., раздел 4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Структура технических регламентов	4
		Технический регламент «О безопасности химической	10

		продукции»	
2	2	Стандарты по классификации опасности химической продукции	4
		Паспорт безопасности РФ. Сравнение с зарубежными аналогами	6
		Росреестр. Кодирование объектов (документы, номенклатуры, участники подтверждения соответствия и пр.)	4
3	3	Правила отбора образцов разнообразной химической продукции	1
		Межлабораторная воспроизводимость результатов испытаний	2
		Протоколы испытаний на конкретную продукцию	1
4	4	Рассмотрение действующих и принятых технических регламентов РФ или ЕАЭС (или проектов технических регламентов) на химическую продукцию или продукцию, содержащую опасные химические вещества	16

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 80 ч в 7 семестре и 76 ч в 8 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;

– изучение и систематизация официальных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет";

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

– подготовку реферата по тематике дисциплины на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;

– подготовку к сдаче экзамена (8 семестр).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат по дисциплине выполняется в 8 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка реферата – 60 баллов.

Реферат по техническому регулированию конкретной продукции или средств индивидуальной защиты от химических факторов (выбор преподавателя) по нижеприведенным темам, например:

- Химические реактивы и особо чистые вещества;
- Лакокрасочная продукция;
- Продукция пиротехническая;
- Пестициды и агрохимикаты;
- Опасные отходы;

- Смазочные материалы и масла;
- Бензины, дизельное и судовое топливо;
- Непищевая спиртосодержащая продукция;
- Упаковка для бытовой химии;
- Нефтепродукты;
- Химическая продукция производственного или потребительского назначения.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2, и №3 (7 семестр) составляет 100 баллов, за №1 и №3 – 30 баллов и за №2 – 40 баллов. Максимальная оценка за реферат (8 семестр) составляет 60 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Какая продукция относится к «химической» продукции?
2. Какими свойствами химической продукции определяется ее опасность?
3. Назвать виды опасности химической продукции.
4. Каким показателем оценивается негативное (опасное) воздействие химической продукции на человека
5. Каким показателем оценивается негативное (опасное) воздействие химической продукции на окружающую среду
6. Какие определенные этапы, должна проходить химическая продукция для того, чтобы можно было гарантировать ее безопасное обращение:
7. Правила и формы оценки соответствия химической продукции должны определяться с учетом степени риска: Понятие о рисках (в соответствии с ФЗ №184 О техническом регулировании).
8. Учитывая особенности обеспечения безопасности ХП, какой набор форм оценки соответствия применяется?
9. Формы оценки соответствия, используемые: до поступления продукции на рынок.
10. Формы оценки соответствия, используемые: на стадии обращения продукции.
11. Какие правовые акты регулируют защиту прав потребителей?
12. Что такое срок службы?
13. Что такое срок годности?
14. Что такое гарантийный срок?
15. Назвать основные классификаторы продукции, обеспечивающие участников работ по процедуре подтверждения соответствия необходимыми сведениями о продукции
16. Какие документы обеспечивают участников работ по процедуре подтверждения соответствия информацией о нормативных документах, на основе которых осуществляется подтверждение соответствия?
17. Особенности сертификации химической продукции (доп. Документы и особенности процедуры)
18. Порядок сертификации химической продукции. В каких случаях назначаются и выполняются корректирующие мероприятия.
19. В соответствии с правилами сертификации химической продукции, по каким признакам проводится идентификация ХП при отборе проб и при проведении испытаний.
20. Назвать основные способы доказательств при сертификации.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос.

1. Перечислите нормативную базу, регулирующую обращение химических веществ и химической продукции в РФ.

2. Перечислите межгосударственные стандарты в сфере безопасного обращения химической продукции.
3. Что включает процедура государственной регистрации веществ?
4. Перечислите принятые международно-правовые акты, которые приняты в результате международного сотрудничества в обеспечение безопасного обращения химических веществ и смесей.
5. На кого возложена обязанность по подготовке документов, необходимых для государственной регистрации химических и биологических веществ?
6. Что включает государственная регистрация веществ?
7. Назовите этапы классификации опасности химической продукции?
8. Критерии классификаций опасности сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов
9. Критерии классификации опасности окисляющей химической продукции
10. Критерии классификации опасности воспламеняющейся ХП
11. Критерии классификации опасности по острой токсичности ХП.
12. Критерии классификации опасности поражающего/раздражающего действия на кожу
13. Классификация опасности ХП, вызывающей серьезные повреждения/ раздражения глаз
14. Критерии отнесения химических веществ к озоноразрушающим в РФ.
15. Что представляет собой рекомендованная ООН СГС (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ)?
16. Какие элементы составляют основу СГС?
17. Перечислите области применения СГС.
18. Какие регламенты являются основными документами, регулирующими производство и обращение химических веществ и смесей в странах Европейского союза?
19. Перечислите основные цели регламента REACH (Registration, Evaluation, Authorisation, Restrictionof Chemicals).
20. Из каких принятых основных международных договоров состоит нормативная база Евразийской экономической комиссии, призванных упростить движение товаров на территории государств - участниц?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Что такое Good Laboratory Practice (GLP)?
2. Для исследования, каких продуктов и веществ, применяют GLP?
3. Чем занимается Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)?
4. Что является одним из обязательных условий для вступления в ОЭСР?
5. В каком году в России вышло Распоряжение Правительства о программе реализации принципов GLP ОЭСР?
6. Какая служба в России объявлена официальным органом мониторинга лабораторий и подготовке инспекторов по GLP?
7. Что система GLP позволяет государству?
8. Регламентирует ли надлежащая лабораторная практика требования, предъявляемые к персоналу и помещениям, организационные требования оснащения исследовательского центра?
9. Перечислите порядок признания и оценки соответствия принципам GLP?
10. Назовите нормативно-правовое обеспечение GLP в России?
11. Область применения институтов Надлежащей лабораторной практики.
12. Испытательные лаборатории. Требования к компетентности и аккредитация испытательных лабораторий.
13. Межлабораторные сравнительные испытания.

14. Системы аккредитации испытательных лабораторий
15. Кто осуществляет функции национального органа Российской Федерации по аккредитации?
16. Кто осуществляет функции по формированию единой национальной системы аккредитации и осуществлению контроля за деятельностью аккредитованных лиц?
17. Дайте определение понятия аккредитация.
18. Расскажите о становление и реформирование системы аккредитации в России.
19. Правила и организация аккредитации испытательных лабораторий. Порядок аккредитации.
20. Назовите сферу действия ФЗ-412 «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»?

Раздел 4. Реферат по техническому регулированию конкретной продукции или средств индивидуальной защиты от химических факторов. Максимальная оценка – 60 баллов.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Какой установлен приоритет действий технических регламентов в отношении конкретного вида продукции на территории РФ положениями международных соглашений ЕАЭС?
2. В каких частях требования ТР ЕАЭС «О безопасности химической продукции» гармонизированы с международной системой СГС?
3. Назовите принятые в ЕАЭС технические регламенты, которые имеют отношения к отдельным видам химической продукции.
4. Какой документ является основным, удостоверяющим безопасность потенциально-опасной продукции санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям?
5. Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории ЕАЭС, состоит из трех разделов. Расскажите про состав I-ого раздела.
6. Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории ЕАЭС, состоит из трех разделов. Расскажите про состав II-ого раздела.
7. Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории ЕАЭС, состоит из трех разделов. Расскажите про состав III-ого раздела.
8. Запреты или ограничения на ввоз или вывоз товаров Сторонами ЕАЭС в торговле с третьими странами.
9. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасного обращения отдельных видов химической продукции. Пестициды и агрохимикаты.
10. Классификация пестицидов по стойкости во внешней среде.
11. Классификация пестицидов по степени опасности для подземных вод.
12. Классификация пестицидов и их характеристика по степени опасности для теплокровных животных.
13. Классификация опасности пестицидов (ВОЗ)
14. Основное предназначение классификаций экологической опасности пестицидов?
15. Какими ФЗ обеспечивается безопасное обращение пестицидов и агрохимикатов на территории РФ?
16. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасного обращения отдельных видов химической продукции. Лакокрасочные материалы

17. Что понимается под ЛКМ, согласно ГОСТ 28246?
18. На какие три группы подразделяют ЛКМ?
19. Приведите пример обозначения ЛКМ, согласно ГОСТ 9825?
20. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасного обращения отдельных видов химической продукции.

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделу 4 рабочей программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к указанному разделу. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»
Зав. каф. ИМиЗК
(Должность, наименование кафедры)
_____ Т.А. Ваграмян
(Подпись) (И. О. Фамилия)
«__» _____ 20__г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</td></tr>
<tr><td>27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль – «Стандартизация и сертификация»</td></tr>
<tr><td>Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Техническое регулирование производства и обращения пестицидов, агрохимикатов и удобрений

2. Аккредитация испытательных лабораторий</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Приймак Е.В., Разина И.С. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции, химических веществ и смесей: монография – Казань: КНИТУ, Лань, 2016. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/102103
2. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 128с.

Б. Дополнительная литература

1. Сергеев А. Г., Терегеря В.В. Сертификация: чебник и практикум для академического бакалавриата. – Москва: Юрайт, 2018. – 195 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/413810
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. -3-е изд. Перераб. и доп.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007г. – 671с.
4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник. - 7-е изд., перераб. и доп.-М.: Юрайт. 2007. – 399 с.
5. Чичеватова О.Ю., Моталова Т.В., Гревцов О.В., Груздев Е.Е. Правовые аспекты химической безопасности в Российской Федерации: аналитический обзор. Мир стандартов №3 (94) .2015г. с. 20-23.
6. ГОСТ 32419-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация опасности химической продукции. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200107879
7. ГОСТ 32423-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200108173
8. ГОСТ 32424-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200107880
9. ГОСТ 32421-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация химической продукции, опасность которой обусловлена физико-химическими свойствами. Методы испытаний взрывчатой химической продукции и др. стандарты на методы испытаний химической продукции. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200108172
10. ГОСТ 30333-2007. Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200065697
11. ГОСТ 31340-2013. Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200107846
12. ГОСТ 33044-2014 Принципы надлежащей лабораторной практики. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200115791
13. ГОСТ 31881 - 2012 "Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Роль и обязанности руководителя исследований в соответствии с Принципами GLP". // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101515
14. ГОСТ 31882 - 2012 "Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Организация и контроль архивов". // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101516
15. ГОСТ 31883 - 2012 "Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Обеспечение качества в соответствии с Принципами GLP". // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101517

16. ГОСТ 31884 - 2012 "Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Соответствие поставщиков испытательного центра Принципам GLP". // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101308
17. ГОСТ 31887 - 2012 "Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Применение Принципов GLP к компьютеризированным системам". // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101518
18. ГОСТ 31888 - 2012 "Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Роль и обязанности спонсора в соответствии с Принципами GLP". // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200101519
19. ФЗ № 184 от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании». // URL – http://docs.cntd.ru/document/901836556
20. ФЗ от 29.06. 2015 г. № 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации". // URL – http://docs.cntd.ru/document/420284277
21. ФЗ РФ от 10.01. 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». // URL – http://docs.cntd.ru/document/901808297
22. ТР ЕАЭС 041/2017 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности химической продукции". // URL – http://docs.cntd.ru/document/456065181

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

− https://www.gost.ru
− http://www.eurasiancommission.org/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

– сервисы по доставке e-mail сообщений;

– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины предусматривает подготовку и написание реферата по тематике дисциплины. Эта работа выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Реферат выполняется в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике.

Выполнение реферата в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных производителей.

Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении расчетной работы и реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления и ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 7 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных работ (максимальная оценка 100: по 30 баллов за №1 и №3 и 40 баллов за контрольную работу №2). Изучение раздела 4 в 8 семестре заканчивается контролем его освоения в форме реферата (максимальная оценка по 60 баллов) завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» изучается в 7 и 8 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию. Для сокращения времени конспектирования материала, с целью освобождения времени на ответы студентам по излагаемому материалу используются методические приемы интерактивных методов обучения: преподаватель готовит к каждому занятию раздаточный информационный материал на бумажном носителе, часть необходимого информационного материала передается через сеть "Интернет". В начале лекции объявляется тема, во время проведения заключительной части занятия подводятся итоги, с учетом ответов на вопросы студентов.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения - «круглого стола»,

сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа - работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем. Самостоятельная работа студентов с участием преподавателей включает в себя: подготовку рефератов, написание УНИРс и выпускных квалификационных работ; участие в работе студенческих конференций.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС − https://biblio-online.ru/ Количество ключей − доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года − по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года − по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт − http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант − справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты раздаточного материала на бумажном носителе к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции	*Знает:* – организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции; – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества. *Умеет:* – принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения. *Владеет:* – практическими навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции.	Оценка за контрольную работу № 1 (7 семестр)
Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения	*Знает:* – основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию; – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции,	Оценка за контрольную работу № 2 (7 семестр)

химической продукции	содержащей опасные химические вещества. *Умеет:* – пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности. *Владеет:* – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции.	
Раздел 3. Испытательные лаборатории	*Знает:* – основные требования к технической компетентности и независимости испытательных лабораторий; – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества. *Умеет:* – планировать испытания с целью подтверждения соответствия продукции требованиям безопасного обращения. *Владеет:* – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции.	Оценка за контрольную работу № 3 (7 семестр)
Раздел 4. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)	*Знает:* – основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования; – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества. *Умеет:* – разработать, представлять на утверждение, применять и проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции. *Владеет:* – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции.	Оценка за реферат (8 семестр) Оценка за экзамен (8 семестр)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор_____
_____ А.Г. Мажуга
«_____05_____» 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебно-исследовательская работа»
(Б1.В.13)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель_____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 11
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
9.1. Рекомендуемая литература. 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. Методические указания для обучающихся 13
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. Методические указания для преподавателей 14
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 15
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 19
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 20
14. Требования к оценке качества освоения программы 20
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.13). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области философии, методов и средств измерений, основ технологии химического производства, основ экономики и управления производством, управления качеством, метрологии, организации и технологии испытаний, планировании и организации эксперимента, технологии разработки стандартов и нормативной документации и технического регулирования.

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций и приобретение навыков в области стандартизации и сертификации посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

Задача дисциплины – приобретение навыков планирования и выполнения учебно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Учебно-исследовательская работа» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− порядок организации, планирования и проведения учебно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области.

Уметь:

− самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

− методами научных исследований и методиками проведения экспериментов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 8	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,3**	48	**1,3**	48
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48	1,3	48
Самостоятельная работа	**2,7**	**96**	**2,7**	**96**
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,2	2,7	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8		95,8
Виды контроля:				
зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,3**	36	**1,3**	36
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,3	36	1,3	36
Самостоятельная работа	**2,7**	**72**	**2,7**	**72**
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,15	2,7	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,85		71,85
Виды контроля:				
зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Обзор литературных данных по тематике впускной квалификационной работы**	**48**	**-**	**16**	**32**
1.1	Обоснование актуальности работы и определение задач исследования.	24	-	8	16
1.2	Подготовка научного доклада и презентации	24	-	8	16
2	**Раздел 2. Проведение исследований по изучению нормативно-правовой базы производства**	**48**	**-**	**16**	**32**
2.1	Ознакомление с элементами аудита производства	24	-	8	16
2.2	Изучение принципов построения системы менеджмента качества на производстве	24	-	8	16
3	**Раздел 3. Проведение исследований по изучению вопросов организации производства**	**48**	**-**	**16**	**32**
3.1	Изучение методов и средства технического регулирования применительно к условиям производства	24	-	8	16
3.2	Изучение вопросов жизненного цикла продукции	24	-	8	16
	ИТОГО	**144**	**-**	**48**	**96**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Обзор литературных данных по тематике впускной квалификационной работы

1.1. Обоснование актуальности работы и определение задач исследования

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о учебно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

1.2. Подготовка научного доклада и презентации

Раздел 2. Проведение исследований по изучению нормативно-правовой базы производства

2.1. Ознакомление с элементами аудита производства

Цели и задачи аудита. Форы и методы его проведения. Отчетная документация по аудиту.

2.2. Изучение принципов построения системы менеджмента качества на производстве.

Организационная структура СМК. Нормативно-правовая база СМК.

Раздел 3. Проведение исследований по изучению вопросов организации производства

3.1. Изучение методов и средства технического регулирования применительно к условиям производства

3.2. Изучение вопросов жизненного цикла продукции

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел3
	Знать:			
1	– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области	+	+	+
	Уметь:			
2	− самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты	+	+	+
	Владеть:			
3	− методами научных исследований и методиками проведения экспериментов.	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
4	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+
5	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20)	+	+	+
6	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 48 акад. ч. (32 акад. ч в 8 сем., разделы 1, 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о учебно-исследовательской работе.	8
2	1	Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования. Подготовка научного доклада и презентации	8
3	2	Форы и методы его проведения аудита. Отчетная документация по аудиту	8
4	2	Изучение принципов построения системы менеджмента качества на производстве	8
5	3	Изучение методов и средства технического регулирования применительно к условиям производства	8
6	3	Изучение вопросов жизненного цикла продукции	8

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Учебно-исследовательская работа» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 96 ч. в 8 семестре

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено три контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (8 семестр) составляет по 20 баллов за каждую и 40 баллов за контрольную работу 4.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Что такое научное исследование?
2. Какие виды научных знаний бывают? Теоретические и эмпирические уровни познания.
3. Какие основные проблемы возникают при формулировании задачи научного исследования?
4. Перечислите этапы разработки научно-технической темы.
5. Дать понятие научного знания.
6. Дать определение следующим понятиям: научная идея, гипотеза, закон?
7. Что такое теория, методология?
8. Дать характеристику методам теоретических исследований.
9. Дать характеристику эмпирическим методам исследований.
10. Перечислите этапы научного исследования.
11. Что такое цель научного исследования?
12. Дать определение следующим понятиям «объект» научного исследования, «предмет»? Что понимают в исследовательской деятельности под фактом?
13. Что такое фундаментальные, прикладные и поисковые исследования?
14. Дать характеристику этапам научно-исследовательской работы.
15. Перечислите этапы научного исследования.
16. Цели изучения литературы.
17. Что понимают под научными фактами?
18. Основные этапы работы с периодической научно-технической литературой.
19. Составление обзора литературы.
20. Форма оформления ссылки на различные типы литературных источников.
21. Каковы основные требования по составу и объему выпускной квалификационной работы?
22. Каковы основные требования к оформлению выпускной работы?
23. Чем обоснована актуальность темы исследований?
24. Сформулируйте цель Вашего исследований.
25. Сформулируйте задачи Вашего исследований.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. С какой целью проводится аудит СМК?
2. Опишите виды и цели аудита СМК.
3. Опишите внешний аудит СМК.
4. Расскажите достоинства и недостатки внешнего аудита СМК.
5. Опишите внутренний аудит СМК.
6. Расскажите достоинства и недостатки внутреннего аудита СМК.
7. Перечислите основные этапы проведения аудита СМК.
8. Для чего проводится планирование системы менеджмента качества в
9. организации?
10. Назовите основные элементы аудита СМК.

11. Назовите принципы и способы проведения аудитов.
12. Какими компетенциями должен обладать аудитор?
13. Что понимают под системами менеджмента качества?
14. Что является главной задачей создания и внедрения СМК?
15. Какие изменения в деятельности предприятия последуют после внедрения СМК технологий?
16. Укажите последовательность работ при внедрении СМК на производстве.
17. На чем основывается нормативно-правовая база предприятия, на базе которого проводилось исследование?
18. Политика в области качества. Структура политики, ее назначение, обязательные требования.
19. Какие виды документов применяются в системах менеджмента качества?
20. Какие виды деятельности включает оценка системы менеджмента качества?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Функции организации производства.
2. Понятие предприятия как системы деятельности.
3. Опишите процессы и возможные организационные структуры управления проектами.
4. Классификация организационных структур предприятия.
5. Линейная структура организации предприятия. Плюсы и минусы.
6. Функциональная структура организации предприятия. Плюсы и минусы.
7. Матричная структура организации предприятия. Плюсы и минусы.
8. Роль матрицы ответственности в организационной структуре производства.
9. Понятие «бережливое» производство.
10. Принципы бережливого производства.
11. В чем заключается концепция технического регулирования?
12. За счет чего повышается конкурентоспособность продукции от использования современных технологий?
13. Реализации риск-ориентированного мышления в рамках системы менеджмента качества промышленного предприятия.
14. Какие стадии включает в себя информационный этап жизненного цикла оборудования химических производств?
15. Проанализируйте жизненный цикл товара на примере производства, являющегося базой Вашего исследования.
16. Назовите совокупность документов, необходимая и достаточная для непосредственного использования на каждой стадии жизненного цикла продукции.
17. Роль НИР на современном предприятии.
18. На чем основывается нормативно-правовая база предприятия, на базе которого проводилось исследование?
19. Какая статистическая информация использовалась для проведения исследования?
20. Дайте характеристику современного состояния изучаемой проблемы, определить степень ее изученности и научной проработанности как со стороны отечественных, так и зарубежных исследователей.

Пример итоговой контрольной работы № 4. Максимальная оценка – 40 баллов.

Подготовка и сдача отчета по индивидуальной теме в виде презентации.

Примерный перечень тем учебно-исследовательских работ:

1. Аудит СМК при внедрении бережливого производства на предприятии.
2. Метрологическое обслуживание средств измерений.
3. Разработка проекта стандарта организации.
4. Сертификация технологической линии для производства определенного вида продукции.
5. Процессный подход в управлении персоналом организации.
6. Техническое регулирование при проектировании продукции.
7. Оптимизация методами стандартизации технологического процесса.
8. Совершенствование контроля качества продукции.
9. Разработка методики аттестации испытательного стенда.
10. Разработка проекта стандарта организации на заданном объекте.
11. Техническое регулирование материалов, используемых в изделиях с особыми условиями эксплуатации.
12. Совершенствование метрологического обеспечения средств измерения

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Байбородова Л.В., Чернявская А.П. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. − 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. − 221 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/411432
2. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции. Учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. − 128с

Б. Дополнительная литература

1. Кайнова В. Н., Зимина Е. В., Кутяйкин В. Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие. − Санкт-Петербург: Лань, 2019. − 500 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/reader/book/115488
2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата. − 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. − 324 с. − Текст: электронный // ЭБС Юрайт. − URL: https://urait.ru/bcode/421401
3. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического

бакалавриата. − 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. − 325 с. − Текст: электронный // ЭБС Юрайт. − URL: https://urait.ru/bcode/421402
4. Земсков Ю.П. Организация и технология испытаний: учебное пособие / Ю.П. Земсков, Л.И. Назина. − Санкт-Петербург: Лань, 2018. − 220 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/book/107930
5. Агарков А.П. Управление качеством: учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2017. − 208 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/book/93445
6. Михеева Е.Н., Сероштан М.В. Управление качеством: учебник. − 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2017. − 532 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/book/93411
7. Зубарев Ю.М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий: учебное пособие. − Санкт-Петербург: Лань, 2017. −176 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/reader/book/91887

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– библиотека оценщика: http://www.labrate.ru
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, онлайн-тестирование на платформе Google, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС, zoom-конференции)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 8 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3-х контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов за каждую контрольную работу) и и сдача отчета (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» изучается в 8 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых

технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Учебно-исследовательская работа» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	*Знает:* – порядок организации, планирования и проведения уебно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области *Умеет:* – самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты *Владеет:* – методами научных исследований и методиками проведения экспериментов	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за контрольную работу № 4
Раздел 2.	*Знает:* – порядок организации, планирования и проведения уебно-исследовательских работ с	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за контрольную работу № 4

	использованием последних научно-технических достижений в данной области *Умеет:* − самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты *Владеет:* − методами научных исследований и методиками проведения экспериментов	
Раздел 3. Актуальные проблемы	*Знает:* − порядок организации, планирования и проведения уебно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области *Умеет:* − самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты *Владеет:* − методами научных исследований и методиками проведения экспериментов	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за контрольную работу № 4

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам

специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Учебно-исследовательская работа»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания В.А. Головиной

к.п.н., профессор кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания «_28_» _мая 2019 г., протокол № 14__

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические занятия	11
6.1.	Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Примеры содержания практических занятий	12
7.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
7.1.	Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (начало семестра)	14
7.2.	Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (окончание семестра)	15
7.3.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
8.1.	Рекомендуемая литература	18
8.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
8.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
9.	Методические указания для обучающихся	22
9.1.	Рейтинг	23
9.2.	Правильность выполнения контрольных нормативов - тестов	23
9.3.	Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждением травм	26
9.4.	Хронологическое время проведения занятия по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»	26
10.	Методические указания для преподавателей	26
11.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	28
12.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	30
12.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе (для теоретического раздела)	30
12.2.	Учебно-наглядные пособия	31
12.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	31
12.4.	Печатные и электронные образовательные и информационное ресурсы	31
12.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	31
13.	Требования к оценке качества освоения программы	32
14.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология,*** рекомендациями методической комиссии, с учетом основополагающих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре и спорту в высшей школе, и накопленного опыта преподавания дисциплины ***кафедрой физического воспитания*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение шести семестров.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору (Б1.В.14) и рассчитана на изучение дисциплины в течение шести семестров обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** реализуются в рамках элективных дисциплин в объеме не менее 328 академических часов / 246 астрономических часов. ***Указанные часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся***.

Цель дисциплины ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** состоит в формировании физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

Задача дисциплины – заключается в развитие следующих знаний, умений и навыков личности для:

- овладения системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей;
- развития способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности;
- формирования мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установки на здоровый образ жизни;
- обучения техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.
- совершенствования спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** преподается в шести семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** при подготовке ***бакалавров*** по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология,*** профиль подготовки – ***Стандартизация и сертификация,*** направлено на приобретение следующих ***универсальных компетенций и индикаторов их достижения***:

– способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
– способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**328**	**32**	**66**	**66**	**66**	**66**	**32**
Контактная работа – аудиторные занятия	**328**	**32**	**66**	**66**	**66**	**66**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	328	32	66	66	66	66	32
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**246**	**25**	**49**	**49**	**49**	**49**	**25**
Контактная работа – аудиторные занятия	**246**	**25**	**49**	**49**	**49**	**49**	**25**
Практические занятия (ПЗ)	246	25	49	49	49	49	25
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего, академ. ч.	Часов
			ПЗ
1.	**Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки**	**68**	**68**
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	17	17
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	17	17
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	17	17
1.4.	Оценка состояния здоровья	17	17
2	**Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО**	**224**	**224**
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО	56	56
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	56	56
2.3.	Воспитание гибкости	56	56
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств	56	56
3	**Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта**	**36**	**36**
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	9	9
3.2.	Организация спортивных мероприятий	9	9
3.3.	Нравственные отношения в спорте	9	9
3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА	9	9
	ИТОГО	**328**	**328**

Каждый раздел программы имеет в своей структуре практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке и избранным видам спорта.

Практические (учебно-тренировочные) занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной подготовки студентов.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практические занятия состоят из специальной физической подготовки и соревновательной подготовки.

Первый курс (первый год обучения)

Основные задачи: определение уровня здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе, осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков с формированием у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Второй курс (второй год обучения)

Основные задачи: повышение уровня физической подготовленности студентов; оценка динамики тестирования физического состояния здоровья студентов; подбор и освоение индивидуальных тренировочных или оздоровительных программ и практическая их реализация в самостоятельных занятиях.

Третий курс (третий год обучения)

Основные задачи: освоение знаний и формирование умений и навыков, акцентированное развитие физических и специальных качеств, к предстоящей профессиональной деятельности; овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая ***регулярность посещения обязательных практических занятий***, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

С целью определения группы здоровья для занятий по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, ГП № 219, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям.

В *основное* отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в *специальное медицинское* отделение. Для указанной категории студентов разработана отдельная программа по элективной дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт».***

В *спортивное* отделение зачисляются студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую физическую подготовку, позволяющую им быть зачисленным в сборные команды университета по различным видам спорта (медицинская группа здоровья – основная или подготовительная).

В каждом отделении происходит освоение практического раздела программы по видам спорта, представленным в университете (индивидуально по каждому виду спорта) и краткая теоретическая подготовка во время проведения занятия.

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта.

1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной

физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.

2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).

Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения.

Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения.

2. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий.

3. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований:

- классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные;
- командные, лично-командные, личные;

- международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза);
- очные, заочные.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования.

4. Инвент-менеджмент в спорте.
5. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система.
6. Планирование, подготовка и проведение соревнований.
7. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Нравственные отношения в спорте. Честность. Отношение к сопернику.
8. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»).
9. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов.
10. Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей.
11. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.
12. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+
2	- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	+	+	
3	- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности	+	+	
4	- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+	
5	- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева	+	+	+
	Уметь:			
6	- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта	+	+	
7	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности	+	+	
8	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности	+	+	

9	- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом	+	+	+
10	- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки	+	+	+
	Владеть:			
11	- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+
12	- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	+	+	+
13	- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта	+	+	
14	- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	+	+	+
Общекультурные компетенции:				
- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);		+	+	+
- способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** в объеме **328** акад. часов / 246 астр. часов (**по 32 акад. ч. в 1 и 6 сем., по 66 час. в каждом 2, 3, 4 и 5 семестрах**).

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление полученных теоретических знаний по дисциплине «Физическая культура и спорт», овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья; обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта, совершенствование спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Учебный материал для учебно-тренировочных занятий в соответствии с основными задачами содержится в поурочных планах по видам подготовки.

К практическим занятиям допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после предоставления первокурсниками медицинской справки по форме № 086/у (Приложение № 4), а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Практические занятия **в основном учебном отделении**, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки с использованием средств одного или нескольких видов спорта, определяемых возможностями спортивной базы, на которой проводятся занятия (стадион, игровой, гимнастический, фитнес, борьбы, тренажерный залы, скалодром, бассейн, легкоатлетический манеж или лыжная база).

Наполняемость группы не более **20** человек.

Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100 м, бег 3000 м – мужчины, бег 2000 м – женщины, прыжок в длину с места, подтягивание, сгибание-разгибание рук в упоре лежа, упражнения на укрепление мышц брюшного пресса), плавание, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

В практическом разделе могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажерные устройства, различный спортивный инвентарь.

Практические занятия включает в себя соревнования различного вида и уровня.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения.** Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажерных устройств и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического, методического и практического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Учебно-практические занятия, в значительной степени, должны носить консультационный характер, практические рекомендации необходимо подкреплять постоянным контролем преподавателя за их выполнением студентом.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение семестра.

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Темы практических занятий
1	Основы построения оздоровительной тренировки
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их.
	Овладение рациональной спортивной техникой. Создание условий для дальнейшего достижения спортивных результатов.
	Техническое выполнение специальных упражнений.
	Постепенное наращивание динамики нагрузок.
	Гимнастический комплекс: изучение строевых, общеразвивающих, акробатических упражнений
	Легкоатлетический комплекс упражнений: разновидности бега, прыжков, метаний
	Спортивные игры (веселые старты): физические упражнения с различными предметами: набивной мяч, скакалка, гимнастическая палка, спортивные сигнальные колпачки, теннисные мячи и т.д.
	Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши)

	Техника физических упражнений
	Отработка пространственных характеристик двигательных действий (исходное положение, положение тела, во время выполнения упражнения, траектория движений, амплитуды движений)
	Методы оценки функционального состояния и физического развития организма. Обучение контролю ЧСС во время проведения занятия. Способы регламентации нагрузки.
	Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка)
2	Воспитание физических качеств – апогей – сдача норм ВФСК ГТО
	Теоретический раздел занятия – историческая справка – появление и внедрение комплекса ГТО. Ступени комплекса. Основные тесты комплекса
	Теория и методика выполнения тестов комплекса
	Воспитание физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.
	Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения)
	Воспитание выносливости (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость)
	Воспитание гибкости (амплитуда движения, суставы, связки, волокна и т.д.). Различные комплексы упражнений на гибкость
	Воспитание ловкости: подвижность двигательного навыка.
	Комплекс упражнений на развитие координации
3	Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий
	Изучение видов соревнований, классификация соревнований по рангу.
	Во время проведения занятий – возможны mini веселые старты (объяснение правил соревнований, правил судейства, технике выполнения различных упражнений в игровой форме). Соревнования по избранному виду спорта.
	Волонтерская составляющая проведения соревнований: изучение правил соревнований, волонтеры и помощники судей.
	Обучение в составлении сценарного плана физкультурно-массовых мероприятий, подготовка наградной атрибутики. Общие организационные моменты
	Системы проведения спортивных соревнований (круговая система, система с выбыванием, смешанная система)
	Этика спорта. Нормативные понятия этики (обучение студентов этике спортивного поведения на протяжении всего периода обучения).
	Нравственное отношение в спорте. Честность. Отношение к сопернику, к товарищу по команде, спортсмену на занятиях.
	В спортивном отделении – этически конфликт. Обучение Fair Play – как основе этического поведения в спорте.
	Изучение принципов Fair Play.
	Профилактика нарушений спортивной этики.
	Беседы на практических занятиях о вреде допинга

6.2. Примеры содержания практических занятий:

Раздел	Содержание практического занятия
1	**Основы построения оздоровительной тренировки** Цель занятия: освоить методы функционального состояния

	Содержание занятия: - понятие о контроле и самоконтроле; - методика оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы; Оборудование: секундомер, абонемент Ход занятия: Преподаватель кратко объясняет цель, задачи, структуру занятия. Студенты выполняют функциональные пробы для оценки сердечно-сосудистой системы (подсчет пульса до начала занятия – в состоянии покоя, заносится во вкладыш абонемента) Во время проведения занятия преподаватель несколько раз (после основной части, аэробной, силовой, заключительной) просит студента измерить свой пульс и занести в абонемент. В конце занятия совместно преподаватель – студент проверяем динамику пульса. В конце занятия студенты должны: Знать: простые методы самоконтроля за функциональным состояние организма; Уметь: проводить функциональные пробы и анализировать реакцию организма на выполненную физическую нагрузку Владеть: навыками анализа данных проведенных функциональных проб для оценки работы сердечно-сосудистой системы
2	**Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств** Цель занятия: освоить методику развития основных физических качеств. Содержание занятия: Основные понятия физических качеств. Методика развития гибкости. Ход занятия: Преподаватель сообщает цель, задачи, содержание занятия, знакомит с основами методики развития физического качества: гибкость. Во время проведения занятия преподаватель акцентирует внимание студентов на выполнение специальных упражнений, которые способствуют развитию физического качества гибкость, Предлагается выполнить норматив из ВФСК ГТО гибкость. Преподаватель объясняет ход выполнения упражнения, правильность, последовательность выполнения упражнения. В конце занятия преподаватель записывает параметры результата выполнения упражнения на развитие гибкости. Контрольные точки можно проводить каждый месяц, а в конце семестра посмотреть вместе со студентом динамику развития норматива. Оборудование: спортивный инвентарь для развития качества гибкость, степ – платформа или гимнастическая скамья, с которых можно выполнять норматив на развитие гибкости, линейка, туристические коврики, для проведения разминки и основной части выполнения упражнений на развития гибкости. В результате занятия студенты должны: Знать: упражнения и виды спорта, развивающие физические качества (гибкость) Уметь: индивидуально подбирать средства и методы направленного развития и совершенствования физического качества гибкость. (Так по развитию каждого физического качества). Владеть: навыками в проведении занятия на развитие физического качества гибкость
3	**Методика организации и проведения спортивных соревнований. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта** Цель занятия: ознакомиться с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью на примере занятия по легкой атлетике (направление ОФП).

	Содержание занятия: составление плана-конспекта проведения занятия. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Ход занятия: Преподаватель сообщает цель, задачи, структуру занятия. Знакомит с простейшими формами самостоятельных занятий физическими упражнениями. Разбирается содержание подготовительной части занятия. Предлагается одному из студентов провести с группой подготовительную часть. Важен контроль за правильностью выполнения, соблюдения соответствующей последовательности выполнения упражнений осуществляет преподаватель. Студенты активно включаются в обсуждение содержания упражнений. Разбираются возможные разделы легкой атлетики, по которым целесообразно проводить занятие. После чего проводится обсуждение основной и заключительной частей занятия. Предлагается одному из студентов провести заключительную часть занятия. Раскрывается структура написания плана-конспекта занятия. Оборудование: для выполнения теста: прыжок в длину с места необходима измерительная линейка, бланк плана-конспекта. В результате проведенного занятия студенты должны: Знать: особенности форм содержания и структуры самостоятельных занятий физическими упражнениями. Уметь: составить и провести самостоятельно занятие тренировочной направленности. После проведения занятия «методики составления индивидуального занятия по избранному виду спорта», моно перейти к занятию «методика организации и проведения спортивных соревнований». Цель занятия: ознакомиться с методикой подготовки и проведения соревнования по избранному виду спорта на примере легкой атлетики (направление ОФП). Содержание занятия: обсуждение правил проведения соревнований, комплексного построения соревнований от регистрации участников до проведения церемонии награждения. Со студентами обсуждаются принципы Fair Play, принципы нарушений правил не применения допинга в спорте. Предлагается студентам самим провести небольшие соревнования в рамках учебно-тренировочного занятия. В результате занятия студенты должны: Знать: правила проведения соревнований по легкой атлетике (по выбранному виду спорта). Уметь: составить сценарий проведения соревнований по легкой атлетике. Владеть: навыками в организации и непосредственно в проведении соревнований

7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫЕХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(полный перечень оценочных средств – отдельный документ)

7.1. Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в начале семестра, результаты приведены в соответствии с нормами ВФСК ГТО – для сравнительного анализа)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла.	3балла,	2 балла,	1 балл	4 балла.	3балла,	2 балла,	1 балл

золото	серебро	бронза		золото	серебро	бронза	
1. **БЕГ 100 метров**, сек							
13,5	14,8	15,1	15,2	16,5	17,0	17,5	17,6
2. **КРОСС**, мин.							
3 000 метров				**2 000 метров**			
12,30	13,30	14,00	14,01	10,30	11,15	11,35	11,36
3. **ПРЕСС** (лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях и зафиксированы). Поднять корпус, грудью коснуться колен (оценивается качество выполнения упражнения), количество раз за 1 минуту							
47	40	34	33	47	40	34	33
4. **ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА**, толчком двумя ногами, см							
240	230	215	214	195	180	170	169
5. **СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ** лежа на полу (оценивается качество выполнения упражнения), кол-во раз							
25	20	16	12	14	12	10	9
6. Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз				**6. Подтягивание из виса на низкой перекладине**, кол-во раз			
13	10	9	8	13	10	8	6

7.2. Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в конце каждого семестра)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
1. «ГИБКОСТЬ» – Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи – см)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
+13	+7	+6	+5	+16	+11	+8	+7
2. Метание спортивного снаряда (мяча 150 г) с расстояния 6 м в мишень диаметром 1 м (пять попыток)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
5	4	3	2	5	4	3	2

7.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1.

1. Формы занятий физическими упражнениями.
2. Что такое урочные формы занятий? Приведите примеры.
3. Что такое внеурочные формы занятий? Приведите примеры.

4. Малые формы занятий – это.
5. Крупные формы занятий – это.
6. Соревновательные формы занятий – это.
7. Основная направленность занятий по общей физической подготовке.
8. Спортивно-тренировочные занятия – это.
9. Методико-практические занятия – это.
10. Занятия по прикладной физической подготовке – это.
11. Для чего необходима вводная часть, подготовительная, основная, заключительная части занятия?
12. Индивидуальные и групповые занятия.
13. Цель спортивной тренировки.
14. Какие стороны подготовки спортсмена входят в содержание спортивной тренировки?
15. Для чего необходима теоретическая подготовка спортсмена в выбранном виде спорта?
16. Что включает в себя техническая подготовка спортсмена?
17. Для чего необходима психологическая подготовка спортсмена?
18. Для чего необходима тактическая подготовка спортсмена?
19. Какие основная задачи решаются в ходе подготовки оздоровительной тренировки?
20. Какие задачи решаются в ходе спортивной тренировки?
21. В чем разница между оздоровительной и спортивной тренировкой?
22. Чем характеризуется «тренированность»?
23. Чем характеризуется «подготовленность»?
24. Чем характеризуется «спортивная форма»?
25. Что такое «специальная тренированность»?
26. Что такое «общая тренированность»?
27. Перечислите принципы спортивной тренировки.
28. Перечислите принципы оздоровительной тренировки.
29. Для чего необходим принцип индивидуализации при построении и проведении тренировок?
30. Чем характеризуется спортивная специализация?
31. Избранные соревновательные упражнения, специально подготовленные упражнения – это.
32. Перечислите методы спортивной тренировки.
33. Общепедагогические методы спортивной тренировки – это.
34. Практические методы, наглядные методы - это.
35. Какие методы направлены (преимущественно) на совершенствование физических качеств?
36. Что такое интервальный метод тренировки?
37. Для чего используется игровой метод оздоровительной тренировки?
38. Чем характеризуется структура тренировки?
39. Чем характеризуется этап углубленной специализации?
40. Чем характеризуется этап совершенствования?

Раздел 2.

1. Комплекс ГТО в нашей стране впервые был введен?
2. Из скольких ступеней состоял первый комплекс ГТО в нашей стране?
3. Когда была введена вторая ступень комплекса ГТО?
4. Для кого введена ступень «Будь готов к труду и обороне»?
5. Для кого введена специальная ступень комплекса ГТО «ВСК» (военно-спортивный комплекс)?
6. Когда и для кого введена ступень «ГЗР» (готов к защите Родины)?
7. В 1968 году введен комплекс «Готов к гражданской обороне», для какой категории граждан введен этот комплекс?

8. В каком году де-факто прекратил свое существование комплекс ГТО?
9. По чьей инициативе возрожден ВФСК ГТО и когда?
10. Современный комплекс ГТО сколько включает ступеней и сколько частей?
11. На что направлена нормативно-тестирующая часть ВФСК ГТО, на что направлена спортивная часть ВФСК ГТО?
12. На каких принципах построен комплекс ГТО?
13. Основными направлениями внедрения комплекса ГТО являются:
14. Структура каждой ступени комплекса ГТО включает в себя сколько блоков?
15. К обязательным тестам относятся:
16. К тестам по выбору относятся:
17. Кто такие послы ГТО? Что включает в себя фирменный стиль ГТО?
18. Что такое идентификационный номер и из скольких цифр он состоит? Что означают цифры идентификационного номера?
19. В течение какого срока действительная медицинская справка-допуск на выполнение норм ГТО?
20. В течении какого времени выполняются нормативы комплекса ГТО?
21. Для чего оформляется протокол тестирования, и кто его подписывает? Сколько лет хранятся данные о выполнении гражданами испытаний комплекса ГТО?
22. Какой период времени действует знак отличия ГТО?
23. Кем выпускается приказ о награждении граждан золотым знаком ГТО?
24. Для того чтобы участники могли полностью реализовать свои способности тестирование начинается с наименее энергозатратных видов испытаний. Каких?
25. Наиболее эффективной порядок сдачи норм комплекса ГТО?
26. Как выполняется норматив «челночный бег»?
27. Как выполняется норматив «бег на 30, 60, 100 м»; как выполняется норматив «бег на 1; 1,5; 2; 3 км»?
28. Как выполняется норматив «смешанное передвижение», как выполняется норматив «кросс по пересеченной местности»?
29. Как выполняется норматив «прыжок в длину с места»?
30. Как выполняется норматив «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине», как выполняется норматив «подтягивание на высокой перекладине»?
31. Как выполняется норматив «рывок гири»?
32. Как выполняется норматив «сгибание и разгибание рук в упоре лежа»?
33. Как выполняется норматив «поднимание туловища из положения лежа на спине»?
34. Как выполняется норматив «наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу или на гимнастической скамье»?
35. Как выполняется норматив «метание теннисного мяча в цель», как выполняется норматив «метание спортивного снаряда на дальность»?
36. Как выполняется норматив «плавание на 10, 15, 25, 50м»?
37. Как выполняется норматив «бег на лыжах на 1, 2, 3, 5 км»?
38. Как выполняется норматив «стрельба из пневматической винтовки»?
39. Как выполняется норматив «туристический поход с проверкой туристических навыков»?
40. Как выполняется норматив «скандинавская ходьба»?

Раздел 3.

1. Физкультурно-спортивные мероприятия – это.
2. Массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия – это.
3. Чем отличатся массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия от спортивных соревнований?
4. Рекламно-пропагандистские мероприятия – это.
5. Учебно-тренировочные мероприятия – это.

6. Предмет состязаний – это.
7. Судейство – это.
8. Спортсмены – это.
9. Классификация спортивных соревнований.
10. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения:
11. Главные (основные) спортивные соревнования – это.
12. Отборочные спортивные соревнования – это.
13. Подводящие спортивные соревнования – это.
14. Квалификационные спортивные соревнования – это.
15. Подготовительные спортивные соревнования – это.
16. Что такое ЕВСК?
17. Перечислите комплексные соревнования.
18. Перечислите соревнования по отдельным видам спорта (дифференциация).
19. Чемпионаты, кубки, первенства – это (в соответствии с ЕВСК).
20. Кем разрабатываются правила военно-прикладных и служебно-прикладных видов спорта?
21. Кем разрабатываются правила национальных видов спорта?
22. Спорт высших достижений – это.
23. Что такое ЕКП (единый календарный план)? Из каких частей состоит ЕКП?
24. Где закреплен порядок организации и проведения крупнейших спортивных соревнований (Олимпийских игр)?
25. Что делает организация, организующая и проводящая соревнования – назовите порядок.
26. Для чего необходимы волонтеры?
27. Кто такие волонтеры?
28. Спортивные соревнования классифицируются с использованием ряда оснований. Каких?
29. Что такое сценарий спортивного соревнования? Что взято за основу сценария почти любого спортивного соревнования?
30. Системы (способы) проведения спортивных соревнований. Система непосредственного определения мест:
31. Круговая система. Система с выбыванием - это:
32. Что такое четвертьфиналом? Принцип. Что такое полуфиналом? Принцип. Что такое финал? Принцип.
33. Что в себя включает смешанная система соревнований?
34. Что такое блицтурниры?
35. Чем обуславливается выбор системы проведения соревнований?
36. Что включает в себя обеспечение безопасности проведения соревнований?
37. Что включается в понятие «этика спорта»? Профессиональная этика – это?
38. FAIR PLAY – как основа этичного поведения. Принципы Fair Play.
39. Профилактика нарушений спортивной этики.
40. ВАДА. ее цели и задачи.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Головина В.А., Акулова Т.Н., Иванов И.В. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.

2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136с.ил.
3. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, В.Д. Щербинина Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
4. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, Р.В. Якушин Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
5. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, О.В. Носик, И.В. Иванов Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.
6. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, С.А. Ушаков, И.В. Иванов Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.

Б. Дополнительная литература

1. Н.В. Решетников и др. Физическая культура: Учебник. – М.: Академия, 2012, 176 с.
2. О.В. Носик, В.А. Головина, Т.Н. Акулова. Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
3. Ю.П. Липченко, В.А. Головина, И.В. Иванов. Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
4. М.Б. Рощина, А.Н. Хорошев. Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
5. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, И.В. Иванов. Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
6. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина. Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.
7. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, В.В. Головина. Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
8. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, Д.Ю. Кладова. Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. В.В. Головина, О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина. Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. Головина В.В., Акулова Т.Н., Головина В.А. Формирование мышечного корсета на занятиях по оздоровительной аэробике для студентов непрофильного вуза (учебно-методическое пособие). – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 20 с.
11. Рощина М.Б., Хорошев А.Н. Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие). - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. Якушин Р.В., Акулова Т.Н., Головина В.А. Бальные танцы. Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
13. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Е. А. Кустова. Аэробика и активный отдых. Часть 2 (Универсальный фитбол). Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.
14. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Публицистические журналы и научные журналы, перечня ВАК:

1. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817-2547
2. «Спортивная жизнь России». ISSN 0131-9612.
3. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.
4. Лыжный спорт. ISSN 1729-6595
5. Футбол. ISSN 1996-3947
6. Боевое искусство планеты. ISSN 0135-4973
7. Шахматное обозрение. ISSN 0205-8316.
8. Железный мир (бодибилдинг, пауэрлифтинг, армрестлинг, стронгмен). ISSN 1726-
9. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
10. Адаптивна физическая культура. ISSN 1998-149X,
11. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
12. Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
13. Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
14. Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
15. Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

http://studsport.ru

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

https://mrsss.ru/

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

https://vk.com/kafedrasportarxty

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

8.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

8.3.1. Для теоретического раздела:

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

8.3.2. Для практического раздела:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

8.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов-тестов по общей физической подготовке):
- измерительные линейки большие и малые («прыжок в длину с места», «гибкость»);
- коврики туристические (норматив «пресс»);
- гимнастические скамейки (норматив – «сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи», «гибкость»);
- мячи для тенниса (норматив «меткость»);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив «кросс», «100 метров»);
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru / (дата обращения: 25.05.2019г).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru / (дата обращения: 25.05.2019г).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru / (дата обращения25.05.2019г.).

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)

- Приказ Минобразования РФ от 01.12.1999 N 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019.)

- Приказ Госкомвуза РФ от 26.07.1994 N 777 (ред. от 01.12.1999) «Об организации процесса физического воспитания в высших учебных заведениях. Инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 N 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224 (дата обращения 25.05.2019г.)

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gto.ru/norms (дата обращения 25.05.2019).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/kafedrasportarxty (дата обращения 25.05.2019).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение как законспектированного лекционного материала и дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, так и регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или по выбранному виду спорта.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практический раздел включает в себя подразделы: по общей физической подготовке (ОФП) и специальной физической подготовке по видам спорта (СФП).

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовке.

Уделяется внимание вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

На практических занятиях обучающие изучают физические качества личности такие как выносливость, скорость, гибкость и других, проходят обучение по правильному выполнению контрольных нормативов – тестов ВФСК ГТО, которые сдаются в конце каждого из шести семестров. Эти нормативы выполняются в часы, выделенные учебным планом на аудиторную работу.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной

спортивной направленности, в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В каждом семестре обучающемуся предоставляется возможность совершенствоваться в избранном виде спорта; предоставляется возможность работать над воспитанием своих физических качеств и совершенствовать их. С этой целью, предусмотрена в каждом семестре сдача контрольных тестов (нормативов).

В 1 и 6-м семестрах студенту необходимо посетить 16 практических занятий (16 х 2 – каждое занятие оценивается в два балла – итого 32 балла), во время аудиторных (практических) занятий происходит сдача-прием контрольных нормативов (7 нормативов х 4 балла = 28 баллов), также во время аудиторных занятий обучающийся отвечает на вопросы теста по выбранному виду спорта (max 10 баллов). Огромное внимание уделяется участию обучающихся в соревнованиях различного ранга, а также в спортивных конференциях, max 30 баллов. Итого: 32 + 28 + 10 + 30 = 100 баллов.

9.1. Рейтинг

Вариативный компонент – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 1 курс – 1 семестр 3 курс – 6 семестр						
Наличие медосмотра	Аудиторные (практические занятия, в т.ч. контрольные занятия)				Участ в сорев, в конф	
1 к. + 2 к. + 3 к. +	14 занятий х 2 балла	КН 3 л/а + 2 спец.= 5 норм. х 4 балла	КН 100м, кросс 2 норматива х 4 балла + 2 занятия х 2 балла	Контр. Тест по виду спорта 10 балл		
	28	20	8 + 4 = 12	10	30	**100**
Вариативный компонент – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (1 курс – 2 сем; 2 курс – 3 и 4 семестры; 3 курс – 5 сем.)						
Наличие медосмотра	Аудиторные (практические занятия, в т.ч. контрольные занятия)				Участие в сорев	
1 к. + 2 к. + 3 к. +	30 занятий х 2 балла	КН 3 л/а + 2 спец. = 5 норма х 4 балла	КН 100м, кросс 2 норматива х 4 балла + 2 занятия х 2 балла	Контр. Тест по виду спорта 8 балл (лекц)		
	60	20	8 + 4 = 12	8		**100**

9.2. Правильность выполнения контрольных нормативов – тестов (для сравнительного анализа нормы ГТО Всероссийского физкультурно-оздоровительного комплекса)

1. **«Гибкость» – наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами стоя на гимнастической скамье**

Примите исходное положение: ноги выпрямлены в коленях, расстояние между стопами 10 – 15 сантиметров. Выполните два предварительных наклона, при третьем согнитесь и задержитесь в этом положении в течении двух секунд.

2. **Метание теннисного меча**

Производится с шести метров, на стене гимнастический обруч диаметром 90 см, исходное положение: туловище повернуто грудью в сторону метания, правая рука согнута в локте, локоть опущен, кисть с мячом на уровне плеча, перейдите в положение натянутого лука, финальное усилие с активным захлестом кисти руки, туловище и ноги выпрямляются.

Ошибки:
1) Заступ за линию метания;
2) Снаряд не попал в «коридор»;
3) Попытка выполнена без разрешения судьи.
Участнику предоставляется право выполнить три броска. В зачет идет лучший результат. Измерение производится от линии метания до места приземления снаряда.
Участники V – VII ступеней выполняют метание спортивного снаряда весом 700 и 500 г.
3. **Бег на короткие дистанции – 100 метров**
Технику бега на короткие дистанции можно условно разбить на 4 фазы:
- старт
- стартовый разбег
- бег на дистанции
- финиширование
4. **КРОСС – бег на длинные дистанции по пересеченной местности**

Кросс – бег по пересеченной местности. Это легкоатлетическая дисциплина, которая направлена на гармоничное физическое развитие человека. Занятия кроссом благотворно влияют на организм в целом: развивают силу мышц, укрепляют нервную систему, улучшают кровообращение и дыхательную работу. Кроме того, кроссы развивают сообразительность человека, умение преодолевать препятствия и распределять свои силы. Основными задачами кроссовой подготовки являются: тренировка выносливости; развитие скорости, силы и ловкости; воспитание потребности в самостоятельных физических занятиях.

Уроки кроссовой подготовки следует начинать с разминки. Она может длиться от 5 до 15 минут. Не стоит усердствовать, чтобы поберечь силы для выполнения основных упражнений. Комплекс разминки включает разные виды ходьбы (на носках и на пятках), бег приставным шагом на правый и левый бок и упражнение на дыхание. В качестве общего разогрева мышц тела можно использовать классические вращения головой и руками, наклоны вперед/назад, выпады и прыжки (http://fb.ru/article/287300/krossovaya-podgotovka-znachenie)

5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее – ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения.

Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.
Ошибки:
1) заступ за линию измерения или касание ее;
2) выполнение отталкивания с предварительного подскока;
3) отталкивание ногами разновременно.
6. Пресс – норматив на укрепление мышц брюшного пресса. Упражнение выполняется только на жесткой поверхности. На пол необходимо положить туристический коврик. Выполнять упражнение «пресс» могут только те студенты, у которых нет проблем со спиной (!) для тех студентов, у которых группа здоровья – основная. Верхний пресс: согните ноги в коленях, поднимайте корпус вверх, причем поясница не должна отрываться от пола, только предплечья и лопатки.

Упражнение выполняется плавно, избегая рывков. Вдох стоит делать, поднимая корпус, а выдох – возвращаясь в исходное положение.
7. «Отжимание»:
7.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу

Тестирование сгибания и разгибания рук в упоре лежа на полу, может проводится с применением «контактной платформы», либо без нее. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, выполняется из ИП: упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо коснуться грудью пола или «контактной платформы» высотой 5 см, затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5 с, продолжить выполнение тестирования.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний и разгибаний рук.

Ошибки:

1) касание пола коленями, бедрами, тазом;
2) нарушение прямой линии «плечи - туловище – ноги»;
3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
4) поочередное разгибание рук;
5) отсутствие касания грудью пола (платформы);
6) разведение локтей относительно туловища более чем на 45 градусов.

7.2. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на гимнастической скамье или на сиденье стула

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа выполняется из ИП: упор лежа на гимнастической скамье (или сиденье стула), руки на ширине плеч, кисти рук опираются о передний край гимнастической скамьи (или сиденья стула), плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо прикоснуться грудью к гимнастической скамье (или сиденья стула), затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5с, продолжить выполнение упражнения.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний - разгибаний рук, фиксируемых счетом судьи в ИП.

Ошибки:

1) касание пола коленями;
2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»;
3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с;
4) поочередное разгибание рук;
5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).

8. Подтягивание из виса на высокой перекладине (мужчины)

Подтягивание из виса на высокой перекладине выполняется из ИП: вис хватом сверху, кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, ноги не касаются пола, ступни вместе.

Участник подтягивается так, чтобы подбородок пересек верхнюю линию грифа перекладины, затем опускается в вис и, зафиксировав на 0,5 с ИП, продолжает выполнение упражнения. Засчитывается количество правильно выполненных подтягиваний.

Ошибки:

1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища);
2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины;
3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
4) разновременное сгибание рук.

9.3. Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм

Студент-спортсмен должен содержать в чистоте кожу, волосы, ногти, спортивную форму, одежду и обувь.

Обувь для практических занятий должна быть чистая, подошва нескользящая. В целях безопасности спортивная форма студента не должна содержать колющих и режущих элементов, которые могут открепиться во время проведения занятий.

В целях соблюдения личной гигиены не рекомендуется использовать чужую форму и обувь.

Студентам не рекомендуется перед занятиями пользоваться дезодорантами и другими ароматизирующими средствами с резкими запахами.

Запрещается входить в спортзал на занятия в мокрой спортивной обуви.

Студенту во время проведения занятий запрещается иметь на себе кольца, браслеты, серьги, цепочки и другие предметы, которые могут послужить причиной травмы. Длинные волосы должны быть заколоты,

9.4. Хронологическое время проведения занятия по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

Общее время проведения занятия составляет 90 минут.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»***, вариативный компонент, изучается во всех 6-ти семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении практических занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся по программе бакалавриата, могут не иметь базовую физическую подготовку по физической культуре и спорту, что связано с особенностями преподавания дисциплины в средних и средне-специальных образовательных учреждениях. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на студентов с начальной стадией подготовки в области физической культуры и спорта, на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы игровой и соревновательной направленности. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь отрабатываемых элементов с ранее изученным теоретическим материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»***, является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физической культуры и выбранного вида спорта. При проведении практических занятий желательно обращаться к опыту не только ведущих зарубежных методик, но и отечественных разработок, использовать их научно-информационные, учебно-тренировочные и практические материалы, проводить сравнительный анализ результатов различных методик в изучаемой области.

На первом практическом занятии следует остановиться на опыте развития дисциплины в РХТУ им. Д.И. Менделеева, на особенностях изучения дисциплины у студентов вуза химико-технологического профиля; на особенностях рейтинговой системы, изучении теоретического материала, проведении практических занятий (методико-практических занятий, профессионально-прикладных, учебно-тренировочных занятий), освоении и сдачи контрольных нормативов, подготовке и сдаче норм Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Так же на первом занятии студентам рассказывают о видах спорта, преподаваемых на кафедре физвоспитания, с проведением Спартакиады студентов и аспирантов, с проведением первенств РХТУ по различным видам спорта, а также с участием сборных команд университета в Московских студенческих спортивных играх под руководством Российского студенческого спортивного союза (МРО РССС).

Огромное внимание уделяется технике безопасности на занятиях по физической культуре и спорту (как базовой, так и вариативной части программы), правилам санитарии и гигиены, вопросам правильного питания, здоровому образу жизни, системам и методам закаливания.

Основная задача дисциплины заключается не в количественных показателях, а в качественных, т.е. задача преподавателя научить студента правильно выполнять то или иное упражнение, норматив. Рекомендуется постоянно демонстрировать и показывать личным примером технику выполнения упражнения, норматива, добиваться максимальной

амплитуды, правильности. На практических занятиях желательно акцентировать внимание студентов на осанке, постановке ног и движении рук во время исходного положения упражнения, производить неоднократные повторения упражнений с целью качественного усвоения материала.

В разделе «Честная игра» рассматриваются основные принципы чести спорта, правила честной игры, уважение к соперникам по команде, следовательно, и к своим сокурсникам, нормативные документы в области физической культуры и спорта. Эффективной формой занятий по дисциплине является организация, посещение и личное участие в спортивных встречах со знаменитыми спортсменами, ветеранами спорта.

Необходимой компонентой практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой плакаты, с изображением спортсменов, демонстрирующих технику выполнения упражнений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие моменты соревнований, технику выполнения норм ВФСК ГТО, фрагменты «контрольных связок»; исторические аспекты развития физкультурно-спортивных обществ и т.д. Возможно обсуждение игровых и рабочих (тренировочных, предсоревновательных, соревновательных) моментов сборных страны по различным видам спорта, детальный разбор выполнения упражнений членами сборных команд университета. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение не только на лекционных занятиях, но и во время проведения практических занятий.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок	Характеристика библиотечного фонда, доступ

		действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	к которому предоставляется договором
	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань" _____ Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет

			«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором
	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru Сумма договора – 512 000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** проводятся в форме практических занятий.

Занятия со студентами дневного отделения проводятся в спортивных залах:

- лекционная аудитория № 541 (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1, № 541) для проведения теоретического зачета, приема рефератов, проведения занятий шашками и шахматами;
- спортивный зал (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1);
- культурно-спортивные комплексы (КСК): легкоатлетический манеж в МГТУ им. Н.Э. Баумана, бассейн «Лазурный»;

12.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела (обсуждение с членами сборных команд университета тренировочных, предсоревновательных, соревновательных моментов):

Лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического раздела:

Спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарём:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- инвентарь по различным видам спорта (волейбольные, баскетбольные, футбольные мячи, мячи для игры в регби, теннисные и бадминтонные ракетки, колабашки и доски для плавания, теннисные шарики и мячи для игры в теннис, сетки для игры в волейбол, бадминтон, теннис, настольный теннис, тренажерные устройства, гантельная горка, степ-платформы, мячи-фитболы и др.);

- столы для настольного тенниса;
- для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов):
- измерительные линейки большие и малые (норматив прыжок в длину с места, гибкость);
- коврики туристические (норматив пресс;
- гимнастические скамейки (норматив – сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи, гибкость);
- мячи теннисные (норматив меткость);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив кросс, 100 метров);
- индивидуальный инвентарь по виду спорта.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетками для подключения электрических приборов – фенов.

12.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам, как лекционного курса, так и к практическим занятиям; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

12.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

12.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

12.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft	Подписка Microsoft Imagine Premium,	Количество лицензий не	03.04.2020 г.

	Windows 10 Education (Russian)	соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Обязательные тесты проводятся в начале учебного года как контрольные, характеризующие уровень физической подготовленности первокурсника при поступлении в вуз и физическую активность студента в каникулярное время, и в конце учебного года – как определяющие динамику в уровне физической подготовленности за прошедший учебный год (или семестр).

В каждом семестре студенты выполняют не более 7 тестов, включая пять обязательных тестов (для основной группы здоровья) контроля общей физической подготовленности.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Текущий контроль. Оценивается способность студента провести оздоровительную тренировку, практическое (учебно-тренировочное занятие)
Раздел 2. Двигательные возможности человека –	*Знает:* - способы контроля и оценки	Прием тестов и контрольных

воспитание физических качеств. ВФСК ГТО	физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	нормативов по легкой атлетике. Оценивается скорость и качество выполнения каждого норматива
Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий, Этика физической культуры и спорта	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Текущий контроль. Оценивается способность студента организовать и провести соревнования по выбранному виду спорта во время проведения практического (учебно-тренировочного занятия).
Тест № 1 Бег на 100 метров	Знает: особенности выполнения каждого конкретного теста (контрольного норматива) Владеет: техникой выполнения конкретного норматива, упражнения Умеет: самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; выполнять	Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения низкого старта и время, за которое пробежал студент
Тест № 2 Кросс - бег 2000 м (жен) - бег 3000 м (муж)		Тестирование практическое, оценивается время, за которое пробежал студент, выносливость, общее состояние после

	индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры,	выполнения данного норматива, ЧСС
Тест № 3 Пресс		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, плавность выполнения упражнения
Тест № 4 Прыжок в длину с места		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива. Оцениваются ошибки:1) заступ за линию измерения или касание ее; 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока; 3) отталкивание ногами разновременно.
Тест № 5.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, оцениваются ошибки: 1) касание пола коленями; 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»; 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с; 4) поочередное разгибание рук; 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).
Тест № 5.2. Подтягивание из виса на высокой перекладине		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, ошибки при выполнении

		упражнения: 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища); 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины; 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП; 4) разновременное сгибание рук.
Тест № 6 Упражнение на «гибкость»		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, замеряемое расстояние
Тест № 7 Упражнение на «меткость»		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, точность выполнения упражнения и глазомер
в т.ч. соревновательный		Форма: соревнования личные и командные; Контроль и оценка: победители и призеры
Контрольный раздел		Прием контрольных зачетных нормативов; Прием и защита рефератов (у студентов специального медицинского отделения)

14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе:
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт» (Б1.В.14)

по направлению подготовки – ***27.03.01 Стандартизация и метрология***
форма обучения – очная
квалификация – бакалавр
профиль – ***Стандартизация и сертификация***
в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Письмом Минобрнауки России от 16.04.2014 N 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса», утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)

_____ А.Г. Мажуга.
(Подпись) (И.О. Фамилия)

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы маркетинга»
(Б1. В.ДВ. 02.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры менеджмента и маркетинга, к.т.н., доцентом Т.Н. Шушуновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга
«__» _____ 2019 г., протокол №__

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	9
8.1	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	9
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
9.1	Рекомендуемая литература	17
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся	18
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	19
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	21
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	23
13.2	Учебно-наглядные пособия	24
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
16.	Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы маркетинга» относится к дисциплинам по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.02.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ экономики и управления производством.

Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, представлений в области маркетинга и менеджмента, включая методологические основы и закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию маркетинга и менеджмента в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности бакалавров.

З**адачи дисциплины:**

-изучить основные концепции современного маркетинга, историю его развития, основные подходы и принципы, методы принятия маркетинговых решений;

- изучить функции маркетинга, особенности и механизмы управления маркетингом;

- определить основные характеристики и понятия маркетинга; дать представление о формировании маркетинга, о вызовах, которые он преодолевал, об основных научных школах, о подходах к изучению управления, которые лежат в основе дисциплины; дать представление о основных функциях маркетинга и приемах их реализации;

- сформировать представление об организации как о сложной открытой системе; познакомить со структурным подходом к управлению;

- дать представление об основных составляющих стратегического маркетинга, содержании и приемах стратегического анализа и основных видов стратегий; познакомить с особенностями управления инновациями; сформировать основные навыки анализа и управления проектами; дать представление о поведенческом подходе к управлению.

- сформировать систему теоретических представлений о маркетинге как о важнейшем инструменте бизнеса, его принципах и технологии, месте и роли маркетинга в деятельности компании;

- изучить закономерности покупательского поведения, элементы комплекса маркетинга.

Дисциплина «Основы маркетинга» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы маркетинга» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – « Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих компетенций:

–способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

–принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;

–теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;

–принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;

–методы и технологии принятия и реализации управленческих решений;

– основные принципы продвижения товара на рынок

Уметь:

–составлять заявки на оборудование;

–разрабатывать техническую документацию;

–принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;

–собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;

–работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;

–распределять обязанности и ответственность;

–использовать методы мотивации персонала;

–контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

–навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;

–методами руководства персоналом;

–инструментами эффективного управления предприятием

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Виды учебной работы	**Всего**	
	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,44	16
Самостоятельная работа:	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,8
Вид контроля: зачет/экзамен		**Зачет**

Виды учебной работы	**Всего**	
	Зач. ед.	Астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,44	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,85
Вид контроля: зачет/экзамен		**Зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Основы управления предприятием**	**18**	**4**	**4**	**-**	**10**
1.1	Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы менеджмента и маркетинга»	8	2	2	-	4
1.2	Система управления предприятием и ее структура	10	2	2	-	6
2	**Раздел 2. Основы маркетинга**	**36**	**8**	**8**	**-**	**20**
2.1	Предмет маркетингового анализа	18	4	4	-	10
2.2	Сегментирование и позиционирования товара, товарная политика	18	4	4	-	10
3	**Раздел 3. Управление персоналом**	**18**	**4**	**4**	**-**	**10**
3.1	Власть в системе управления. лидерство и стиль управления	8	2	2	-	4
3.2	Мотивационные основы управления и конфликты	10	2	2	-	6
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**-**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

Тема 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы маркетинга».

Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теории управления в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Генезис теории управления: управленческие революции, возникновение научной теории управления, истоки и тенденции развития российского управления. Закономерности и принципы управления: субъективные и объективные факторы в управлении.

Тема 2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления.

Система управления: понятие системы управления, распределение функции, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура и ее виды. Основные понятия эффективности управления. Показатели эффективности управления.

Раздел 2. Основы маркетинга

Тема 3. Предмет маркетингового анализа.

Маркетинговые исследования. Разработка маркетинговой стратегии компании. Маркетинговая среда и ее компоненты.

Тема 4. Сегментирование и позиционирования товара, товарная политика.

Понятие товара, классификация. Конкурентоспособность товара. Жизненный цикл товара. Политика ценообразования. Продвижение товара. Каналы продвижения. Разработка системы сбыта на предприятии. Стратегии охвата рынка.

Раздел 3. Управление персоналом

Тема 5. Власть в системе управления.

Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления: понятие и типология власти. Власть и авторитет менеджера. Признаки, факторы и проявления неуправляемости. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления: процессы формирования и основные составляющие лидерства, формальные и неформальные факторы лидерства. Проявление лидерства в стиле управления. Тенденция развития стиля управления.

Тема 6. Мотивационные основы управления и конфликты.

Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности человека и их роль в управлении, основные понятия и логика процесса мотивации, факторы формирования мотивов труда. Использование мотивации в практике менеджмента. Факторы эффективности мотивации; современные концепции мотивации. Групповая динамика и конфликты: роль группы в поведении и деятельности человека, формирование групп. Взаимодействия в группе и в организации. Возникновение, проявление и разновидности конфликтов. Влияние конфликтов на управление.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Разделы		
		1	2	3
	Знать:			
1	–принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.	+	+	+
2	–теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса	+		
3	–принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия	+	+	
	–методы и технологии принятия и реализации управленческих решений		+	
	Уметь:			
4	–составлять заявки на оборудование	+	+	
5	–разрабатывать техническую документацию	+	+	
6	–принимать управленческие решения и организовывать их выполнение		+	+
7	–собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию	+	+	
8	–работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности	+		+
9	–распределять обязанности и ответственность; использовать методы мотивации персонала		+	
10	–контролировать и регулировать исполнение планов		+	+
	Владеть навыками:			
11	–применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка руководства персоналом;	+	+	+

12	–инструментами эффективного управления предприятием		+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
13	–способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки студентов по направлению 27.03.01 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Основы маркетинга» в объеме 16 часов (очная форма обучения). Занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Маркетинг-менеджмент в современной бизнес среде	2
2.	1	Проектирование организационной структуры	2
3.	2	Основные тенденции развития современного маркетинга	2
4.	2	Лидерство и власть в организации. Управление персоналом на промышленном предприятии	2
5.	2	Планирование на предприятии. Целеполагание и выработка стратегии	2
6.	2	Маркетинговые исследования на промышленных рынках	2
7.	3	Комплекс маркетинга	2
8.	3	Оценка эффективности маркетинговой деятельности	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный занятия по дисциплине не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы маркетинга» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 6 семестре (очная форма обучения). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
− посещение музеев и экскурсий;
− регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
−подготовку реферата;
− подготовку к сдаче зачета (6 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Максимальная оценка за реферат - 10 баллов.

1.Содержание маркетинга и его характерные черты.
2.Основные подходы к маркетингу.
3.Виды и модели маркетинга.
4.Механический и органический тип управления
5.Власть: понятие и содержание.
6.Преимущества и недостатки различных типов власти.
7.Организация как объект управления и функция маркетинга.
8.Характеристика внутренней и внешней среды организации.
9.Основные тенденции развития современных организаций.
10.Целевое управление и его этапы.
11.Содержание планирования и основные типы планов.
12.Стратегия предприятия, и ее виды.
13.Подходы к выбору стратегии деятельности организации. Взаимосвязь стратегического маркетинга с другими видами управления.
14.Полномочия, делегирование, департаментализация в организации.
15.Типы организационных структур и их характеристика.
16.Понятие мотива и связь его с потребностью и стимулом.
17.Содержательные теории мотивации и применение их на практике.
18. Процессуальные теории мотивации и применение их на практике.
19.Необходимость контроля и его виды на предприятии.
20.Этапы процесса контроля.
21.Характеристика эффективного контроля на предприятии.
22.Принципы маркетинга и их классификация.
23. Принципы успешного управления современным предприятием.
24.Основной инструментарий экономических методов в менеджменте.
25.Организационно-распорядительное воздействие.
26.Регламентирование, инструктирование, нормирование.
27.Социальная группа.
28.Формальная и неформальная группа.
29.Конфликты и управление ими.
30.Управленческое решение и его виды.

31.Процесс принятия управленческого решения.
32.Методы принятия управленческого решения.
33.Коммуникации в системе управления предприятием и их виды.
34. Межличностные коммуникации и проблемы в межличностных контактах.
35.Процесс коммуникации его этапы и элементы.
36.Характеристика коммуникационных сетей.
37.Организационная культура в менеджменте.
38.Социальные методы маркетинга.
39.Инновационный менеджмент: понятие и содержание.
40.Управление инновационной деятельностью на предприятии.
41.Стили руководства.
42.Роль лидера в организации. Основные теории лидерства
43.Роль и место маркетинга в современной российской экономике.
44.Роль потребительской оценки в управлении качеством товаров.
45.Разработка маркетинговой программы
46.Определение конкурентоспособности товаров.
47.Развитие рекламной деятельности в маркетинге.
48..Понятие, виды и значение маркетинговых исследований
49.Промышленный маркетинг.
50.Маркетинговые информационные системы: опыт использования и перспективы развития.
51.Маркетинговые коммуникации.
52.Использование стратегического маркетинга на предприятии.
53.Анализ эффективности маркетинговой деятельности
54.Развитие маркетинговых структур на предприятиях России.
55.Исследование товарных рынков.
56.Формирование ассортимента и управление им.
57.Новые товары в рыночной стратегии фирмы.
58.Роль ценовой политики в комплексе маркетинга.
59.Контроль и организация маркетинговой деятельности.
60.Стимулирование сбыта в коммуникационной политике.
61.Основные объекты комплексных маркетинговых исследований.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 30 баллов по 10 баллов каждая. Работа на практических занятиях оценивается в 20 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1.Что включает в себя понятие «маркетинг» и почему необходимо управление?
2.В чем особенности маркетинга как науки?
3.Какие требования к профессиональной компетенции менеджера вы считаете наиболее важными и почему?
4.Почему наряду с высокой квалификацией менеджер должен обладать особыми личными качествами?

5.Что общего между японской и американской моделями маркетинга?
6.В чем особенности подготовки менеджеров в Японии и США?
7.Назовите специфические черты маркетинга в России.
8.Что называется организацией?
9.Какие вы знаете виды организаций?
10.Взаимосвязаны ли между собой внутренние факторы?
11.Какие типы организационных структур управления вы знаете?
12.В каких случаях возможно применение матричной структуры управления?
13.Чем отличаются факторы прямого воздействия от факторов косвенного воздействия?
14.Что относится к факторам внутреннего воздействия?
15.В чем преимущества адаптивных структур управления?
16.Какие виды структур относятся к бюрократическим?
17.В чем заключается сущность планирования?
18.Перечислите принципы планирования.
19.Что включает планирование как процесс управления?
20.Назовите виды планов развития организации.
21.Что представляет собой стратегическое планирование?
22.Поясните назначение текущего плана.
23.Как классифицируются потребности работников и от каких условий зависят?
24.Охарактеризуйте стадии мотивационного процесса.
25.Что отражает концепция партисипативного управления?
26.Что, по вашему мнению, первично в мотивах к труду управляющих различных рангов – моральное или материальное удовлетворение?
27.Какие конкретные действия должен предпринять менеджер, чтобы усилить мотивы к труду, используя позитивные и негативные психологические проявления у работников?
28.Назовите формы материальной и нематериальной мотивации.
29.Сформулируйте цель и задачи контроля.
30.Назовите виды контроля.

Вопрос 1.2.

1.Перечислите принципы контроля.
2.Каким требованиям должен соответствовать субъект контроля?
3.К каким последствиям приводит потеря контроля над ситуацией для организации?
4.Поясните «стратегический характер контроля».
5.В чем заключается сущность лидерства?
6.Что считается идеальным для лидерства?
7.Какой тип лидерства является основным в предпринимательстве?
8.Назовите наиболее характерные черты эффективного лидера.
9.Какие подходы к изучению лидерства вам известны?
10.Чем обусловлено отличие лидера от менеджера?
11.При осуществлении каких функций возможен успех лидера?
12.Что вы знаете из истории термина «группа»?
13.Назовите подходы к определению понятия «групповая динамика».
14.Что относится к характеристикам групповой динамики?
15.Какие выделяют стадии группового развития?
16.Каковы конкретные условия, необходимые для создания формальной группы?
17.Какова объективная логика возникновения и развития неформальной группы?
18.Что необходимо предусмотреть в работе с формальными и неформальными группами в условиях изменений?

19.Охарактеризуйте экономические, социальные, правовые и моральные основы власти.

20.Что подразумевается под формальной властью?

21.Дайте определение реальной власти.

22.Сформулируйте традиционные основы власти.

23.Что понимается под адаптивным руководством?

24.Назовите положительные и отрицательные стороны влияния на подчиненных через страх.

25.Обоснуйте свои подходы к управлению, используя принуждение.

26.Что включает в себя система коллективного самоуправления?

27.Что такое маркетинг и чем он отличается от обычной производственно-сбытовой деятельности?

28.Как выбирают и формируют цели фирмы и цели маркетинга?

29.Почему необходим стратегический подход к планированию маркетинга?

30.В чем заключаются основные ошибки при организации маркетинговой деятельности?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 тестовых заданий по 1 баллу за вопрос.

1. Кто из нижеперечисленных учёных является представителем теории научного менеджмента:

а) Маслоу;

б) Мэйо;

в) Тейлор;

г) МакГрегор.

2. Как называется процесс побуждения себя и других к деятельности для достижения личных целей и целей организации:

а) планирование;

б) мотивация;

в) контроль;

г) организация.

3. По теории Маслоу, какие из человеческих потребностей находится на самом нижнем уровне пирамиды:

а) социальные;

б) потребности в уважении;

в) потребности в безопасности и защищённости;

г) физиологические потребности.

4. Кто из нижеперечисленных учёных является представителем классической школы менеджмента:

а) Файоль;

б) Тейлор;

в) Фоллет;

г) Мэйо.

5. Термин «менеджмент» принято переводить на русский язык как:

а) направление;

б) владение

в) управление;

г) деятельность.

6. Понятия «планирование» и «прогнозирование» являются:

а) равнозначными;

б) понятие «планирование» шире;

в) понятие «прогнозирование» шире;
г) не связаны друг с другом.

7. Какая из систем функционирует внутри себя, не взаимодействуя с внешней средой?
а) открытая;
б) прикрытая;
в) закрытая;
г) замкнутая.

8. Закон специализации управления, закон экономии времени, закон интеграции управления относятся к законам:
а) управления;
б) власти;
в) бизнеса;
г) производства.

9. Принцип цепной связи, отбора, слабого звена относятся к принципам:
а) производства;
б) бизнеса;
в) организации;
г) управления.

10. Недостатком, какой модели управления является узкая специализация персонала?
а) американской;
б) японской;
в) российской;
г) китайской.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 5 баллов за задачу.

Задача 1

В трудовой коллектив, где имеется конфликт между двумя группировками по поводу внедрения нового стиля руководства пришел новый руководитель, приглашенный со стороны.

Как вы поступите в данной ситуации? Какие методы управления вы будете использовать? Почему?

Задача 2

Подчиненный, игнорируя ваши советы и рекомендации, делает все по своему, не обращая внимание на замечания, не исправляя то, на что вы ему указываете.

Как вы поступите в данной ситуации? Какие методы управления вы будете использовать? Почему?

Задача 3

Между двумя вашими подчиненными возник конфликт, который мешает им успешно работать. Каждый из них в отдельности обращается к вам с просьбой разобраться и поддержать его позицию.

Как вы поступите в данной ситуации? Какие методы управления вы будете использовать? Почему?

Задача 4

Вы - начальник цеха (отдела). После реорганизации вам срочно необходимо перекомплектовать несколько бригад (бюро) согласно своему штатному расписанию.

Как вы поступите в данной ситуации? Какие методы управления вы будете использовать? Почему?

Задача 5

Начальник цеха провел инструктаж по технике безопасности во всей бригаде.

Какой метод воздействия и мотивацию он применил? Почему? Можно ли не использовать данные методы управления? Почему?

Задача 6

По итогам отчетного месяца бригада цеха досрочно выполнила поставленное начальником цеха задание срочного заказа. Работники бригады, нацеленные на эффективную работу и достижение высоких результатов, работали дружно и слаженно. Начальник цеха объявил благодарность за досрочную работу, а особо отличившихся работников премировал путевкой в дом отдыха.

Величина премиального вознаграждения, уплачиваемого работнику, как инструмент экономических методов менеджмента может зависеть от ...

Задача 7

По итогам отчетного месяца бригада цеха досрочно выполнила поставленное начальником цеха задание срочного заказа. Работники бригады, нацеленные на эффективную работу и достижение высоких результатов, работали дружно и слаженно. Начальник цеха объявил благодарность за досрочную работу, а особо отличившихся работников премировал путевкой в дом отдыха.

Начальник цеха использовал методы _____ и _____ стимулирования труда работников.

Задача 8

В декабре отчетного года в соответствии с планом работники цеха должны были произвести продукции на 1100 тыс. руб. В результате дополнительных заказов объем работ увеличился на 10%. Начальник цеха четко и директивно поставил обязательное условие, при котором работники бригады получают премию в размере 15% от стоимости заказа за выполнение его в срок. Работники цеха, нацеленные на эффективную работу и достижение высоких результатов, работали дружно и слаженно.

Разработка планов работы цеха на текущий месяц относится к _____ методам управления.

Задача 9

В самый напряженный период завершения производственной программы один из сотрудников Вашего коллектива заболел. Каждый из подчиненных занят выполнением своих обязанностей. Работа отсутствующего также должна быть выполнена в срок.

Как Вы поступите в сложившейся ситуации? Кому поручите работу?

Задача 10

У Вас создались натянутые отношения с коллегой. Допустим, что причины этого Вам не совсем ясны, но нормализовать отношения необходимо, чтобы не страдала работа.

Что Вы предпримите в первую очередь?

Задача 11

В Вашем коллективе имеется работник, который скорее числится, чем работает. Его это положение устраивает, а Вас нет.

Как Вы поступите в данном случае

Задача 12

Ситуация 8. Подчиненный второй раз не выполнил Ваше задание в срок, хотя обещал и давал слово, что подобного случая больше не повторится.

Как Вы поступите в данной ситуации?

Задача 13

В самый ответственный период завершения производственного задания в бригаде была нарушена трудовая дисциплина, в результате чего допущен брак. Бригадиру неизвестен виновник, так как члены бригады покрывают друг друга. Однако найти и наказать виновного необходимо.

Как бы Вы поступили на месте бригадира?

Задача 14

Ваш непосредственный начальник, минуя Вас, дает срочное задание Вашему подчиненному, который уже занят выполнением другого ответственного задания. Вы и Ваш начальник считаете свои задания неотложными.

Как Вы поступите? Какой принцип руководства здесь нарушен?

Задача 15

В декабре отчетного года в соответствии с планом работники цеха должны были произвести продукции на 1100 тыс. руб. В результате дополнительных заказов объем работ увеличился на 10%. Начальник цеха четко и директивно поставил обязательное условие, при котором работники бригады получают премию в размере 15% от стоимости заказа за выполнение его в срок. Работники цеха, нацеленные на эффективную работу и достижение высоких результатов, работали дружно и слаженно.

Начальник цеха при объявлении условий производства продукции использовал власть, основанную на вознаграждении и состоящую в возможности ...

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины
(6 семестр – *зачет*)

Максимальное количество баллов за ***зачет*** –40 баллов.

1. Менеджмент - как интегрированная наука, практика и искусство управления.
2.Структура и функции процесса управления организацией.
3.Виды маркетинга и их функции.
4.Функции и роли менеджеров в организации.
5.Организация и самоорганизация деятельности менеджеров.
6.Эволюция развития маркетинга: подход научного управления, административный и бюрократические подходы, подходы к управлению с учетом человеческих отношений и науки о поведении.
7.Процессный, системный и ситуационный подходы к управлению.
8.Системно-ситуационный подход к построению организации.
9.Внутренняя и внешняя среда организации и их характеристики.
10. Системно-ситуационный анализ внутренней и внешней среды организации.
11.Типы управленческих решений.
12.Процесс рационального принятия решений.
13.Факторы, влияющие на процесс принятия решений.
14.Среда принятия решений (риск, неопределенность).
15. Методы разработки управленческих решений.
16.Назначение и содержание миссии организации.
17.Цели организации. Процесс целеполагания.
18.Сущность и функции стратегического маркетинга.
19. Структура и этапы процесса стратегического маркетинга.

20.Функции текущего планирования.
21.Роль и функции политики, процедур и правил в управлении.
22.Организационные полномочия и ответственность.
23.Линейные и аппаратные полномочия.
24.Эффективная организация распределения полномочий.
25.Процесс делегирования. Факторы, влияющие на установление и реализацию делегирования.
26.Сущность процесса организационного проектирования.
27.Основные типы организационных структур и их особенности.
28.Централизация и децентрализация в системе управления организации.
29.Сущность и структура процесса мотивации.
30.Теория содержания мотивации: иерархия потребностей по Маслоу.
31.Теория содержания мотивации: двухфакторная теория Герцберга.
32.Виды и функции управленческого контроля.
33.Процесс управленческого контроля и его этапы.
34.Регулирование - управление по отклонениям.
35.Управление по целям и результатам.
36.Культура и имидж организации, и их значимость.
37.Формирование и развитие организационной культуры.
38.Руководство в организации.
39. Отношения руководителя к подчиненным.
40.Стили маркетинга.
41.Лидерство в системе менеджмента.
42. Сравнение характеристик и стилей деятельности лидера и менеджера.
43.Управленческая решетка.
44.Стили руководства.
45.Роль информации в принятии управленческих решений и координации деятельности организации.
46.Коммуникация в организации.
47.Управление коммуникационными процессами.
48.Типы конфликтов.
49.Управление конфликтами в организации.
50.Тенденция развития маркетинга.
51.Информатизация и автоматизация управления организацией
52.Маркетинг, его сущность, содержание.
53.Маркетинг, как производственно-сбытовая концепция управления.
54.Основные функции маркетинга и содержание маркетинговой работы.
55.Основные направления в изучении товара маркетинговыми службами.
56.Основные направления комплексного исследования рынка в системе маркетинга.
57.Классификация информации, используемой в маркетинговых исследованиях.
58.Методы комплексного исследования рынка в системе маркетинга.
59.Основные направления изучения производственно-сбытовых возможностей фирмы.
60.Виды рыночной стратегии.
61.Основные разделы маркетинговой программы.
62.Ценовая политика в системе маркетинга.
63.Методы определения цен.
64.Система товародвижения и каналы сбыта.
65.Ассортиментная политика и ее составляющие.
66.Коммуникационная политика и ее составляющие.
67.Сбытовая политика: вертикальные маркетинговые структуры и каналы сбыта.
68.Ценовая политика: факторы, влияющие на цены. Ценовые стратегии.

69.Товарные стратегии. Матрица Бостонской консалтинговой группы.
70.Управление маркетингом.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. *Григорьев, М. Н.* Маркетинг : учебник для прикладного бакалавриата / М. Н. Григорьев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 559 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-05818-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://new-prod.biblio-online.ru/bcode/431782

2. Маркетинг : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. А. Данченок [и др.] ; под редакцией Л. А. Данченок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 486 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01560-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://new-prod.biblio-online.ru/bcode/432049

Б. Дополнительная литература

1.Маркетинг : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. А. Лукичёва [и др.] ; под редакцией Т. А. Лукичёвой, Н. Н. Молчанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01478-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://new-prod.biblio-online.ru/bcode/444037

2.Маркетинг-менеджмент : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. В. Липсиц [и др.] ; под редакцией И. В. Липсица, О. К. Ойнер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01165-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://new-prod.biblio-online.ru/bcode/432976

3.Маркетинг. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / С. В. Карпова [и др.] ; под общей редакцией С. В. Карповой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 325 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8852-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://new-prod.biblio-online.ru/bcode/432769 Герчикова И.Н. Менеджмент. М.: ЮНИТИ ДАНА, 2011. 501 с.

4.Вершигора Е.Е. Менеджмент: Учебное пособие; 2 е изд., пер. и доп. М.: ИНФРА М, 2009. - 356 с.

5.Веснин В.Р. Основы менеджмента. 3 е изд., перераб. и доп. М.: ТК Велби, Проспект, 2010. - 504 с.

6.Менеджмент: Учебно-практическое пособие/ А.В. Игнатьева, М.М. Максимцов, Вдовина И.В. и др.; ВЗФЭИ. М.: Вузовский учебник, 2010. - 343 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

–Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
–Презентации к лекциям.
–Методические рекомендации по выполнению практических работ.

Журналы:
–Журнал «Инновации и инвестиции» ISSN: 2307-180X.

–Журнал «Вопросы экономики». ISSN: 0042-8736.
–Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627.
–International Journal of science, technology and society. ISSN: 2330-7420.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1.Ассоциация Деминга - http://www.deming.ru/
2.Ассоциация эффективных менеджеров - http://www.e-xecutive.ru/
3.Блог о производственном менеджменте - http://www.leaninfo.ru/
4.Официальный сайт Аналитического центра LEANCOR - http://www.leancor.ru/
5.Официальный сайт журнала Бизнес энтропия -
6.http://bizentropy.biz/articles/83-osobennosti-ispolzovaniya-kajdzen.html
7.Официальный сайт журнала Управление производством - http://www.up-pro.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

–компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 160);

–банк тем рефератов (общее число тем – 60);

–банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 180);

–банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

−ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
−платформы для проведения вэбинаров (eTutoruim и др.);
−платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
−учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
−сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы :

–Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 18.07.2019).

–Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 18.07.2019).

–Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 18.07.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

–Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.08.2019).

–Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).

–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).

–ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

К изучению дисциплины предъявляются следующие организационные требования:

–обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;

–ведение конспекта в ходе лекционных занятий;

–качественная самостоятельная работа;

–активность в процессе обсуждения дискуссионных

–вопросов, рассмотрение практических ситуаций.

Для успешного освоения курса предлагается перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Рекомендуется при изучении дисциплины использовать:

–нормативные правовые акты, действующие в РФ на момент изучения дисциплины;

–экономическую литературу;

–ИНТЕРНЕТ-ресурсы,

–ресурсы информационно-правовых систем «Гарант», «Консультант-Плюс» др.

Работа с лекционным материалом, который дается на практических занятиях включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

При конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Следует прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Интерактивные занятия позволяют преподавателю сконцентрировать внимание студентов на определенных темах дисциплины.

В ходе изучения дисциплины студент должен находиться в активном взаимодействии с преподавателем.

Совокупная оценка работы студента складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнение контрольных работ – максимально 30 баллов по 10 баллов за каждую контрольную работу;
- оценка за реферат - максимально 10 баллов
- работа на практических занятиях – максимально 20 баллов;
- ответы на зачетные вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.Распределение баллов и содержание методических указаний для студентов соответствует п. 10.1.

В случае полного перехода на электронное обучение выступление с докладами обучающихся проходит с использованием сервисов Zoom, eTutorium идр.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Материалы курса должны опираться на актуальную информацию хозяйственного права. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Основы маркетинга» включает 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме

контрольной работы. По решению ведущего преподавателя контрольная работа может быть проведена в форме устного опроса или теста. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольных работ № 1 – № 3 составляет по 20 баллов каждая.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

- Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
- Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.
- Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.
- В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.
- Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.
- В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Учебная программа дисциплины «Основы маркетинга» предусматривает подготовку и написание реферата. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение индивидуальных заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
5. Подготовка реферата.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке

к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение практических работ, контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы) и на зачете с оценкой. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.

Распределение баллов соответствует п.10.1 данной учебной программы.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: видео-лекции, практические занятия, онлайн консультации, текущий контроль в режиме тестирования и проверки творческих (контрольных) заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД «Основы маркетинга» ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (презентации к лекциям, видео-фильмы, ЭБС) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом аудиторные занятия проводятся в режиме онлайн с использованием таких платформ для проведения вебинаров, как eTutorium, Zoom и др.
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).
- учебный курс может быть интегрирован в LMS Moodle (или другую LMS), контактные часы при этом могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «Лань», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» изд-ва «Лань».
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕ	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	РТ» «Нормы, правила, стандарты России».	С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки.
5	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
		Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
7	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы маркетинга» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, электронные версии образовательных стандартов высшего образования.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; многофункциональные устройства; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по менеджменту и маркетингу, кафедральные библиотеки электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows XP, ОС	Microsoft Open License Номер лицензии 61038797	15	бессрочная
2	Microsoft Office Standard 2007, Офисный пакет	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	15	бессрочная
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	15	бессрочная
4	Антивирус Kaspersky (Касперский), Антивирус	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	15	13.12.2018 (ежегодное обновление)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы управления предприятием	*Знает:* –принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.; –теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; *Умеет:* –составлять заявки на оборудование; –разрабатывать техническую документацию; –работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности; –контролировать и регулировать исполнение планов. *Владеет:* –инструментами эффективного управления предприятием.	Оценка за практические занятия (6 семестр) Оценка за контрольную работу №1 (6 семестр) Оценка за зачет. (6 семестр)
Раздел 2. Основы маркетинга	*Знает:* –теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; –принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия; –методы и технологии принятия и реализации управленческих решений. *Умеет:* –принимать управленческие решения и организовывать их выполнение; –собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию; –распределять обязанности и ответственность; –использовать методы мотивации персонала; –контролировать и регулировать исполнение планов. *Владеет:* –методами руководства персоналом;	Оценка за практические занятия (6 семестр) Оценка за контрольную работу №2 (6 семестр) Оценка за зачет. (6 семестр)
Раздел 3. Управление персоналом	*Знает:* –теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; –методы и технологии принятия и реализации управленческих решений. *Умеет:* –составлять заявки на оборудование;	Оценка за практические занятия (6 семестр) Оценка за контрольную работу №3 (6 семестр)

	–собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию; –работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности; –контролировать и регулировать исполнение планов. *Владеет:* –навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка	Оценка за реферат (6 семестр) Оценка за зачет. (6 семестр)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

16. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе дисциплины

«Основы маркетинга»

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Форма обучения: очная, заочная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Пункты 9.3, 10 и 11. Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ».	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
2.		
3.		
4.		
5.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ
им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление проектами»

Направление подготовки - 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификации»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 20__ г.

Председатель _____Н.А.Макаров

Москва 2019 г.

Программа дисциплины составлена:

к.э.н., доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Е. В. Ситниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга

«_____»_____2019 г., протокол № ____

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ....4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ....5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения....6
4.2. Содержание разделов дисциплины....6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ....8
6.1. Практические занятия....8
6.2. Лабораторные занятия....9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА....9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы....10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины....11
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины - зачета....12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....13
9.1 Рекомендуемая литература....13
9.2. Рекомендуемые источники научной информации....14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины....14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ....15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ....17
12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ....17
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе....19
13.2. Учебно-наглядные пособия....19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства....19
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы .19
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения....19
14. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....20
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..21
16. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РДП……...22

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой экономической теории РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Дисциплина «Управление проектами» относится к вариативной части дисциплин учебного плана**.** Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления предприятием.

Цель дисциплины – является получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования предприятий в системе национальной экономики, обучение экономическому мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

Основными **задачами дисциплины** «Управления проектами» являются: изучение современных методов ведения предпринимательской деятельности с учётом инновационных процессов. Обучение методам оценки и технико-экономического обоснования инновационных проектов для формирования навыков управления инновационными проектами, оценки коммерческой привлекательности инновационного проекта, коммерциализации инноваций, специфики инновационного предпринимательства, принятия оптимальных решений с учетом динамичной внешней и внутренней среды в рыночной экономике. Ознакомление с теоретическими особенностями и действующей практикой управления предпринимательскими рисками. Формирование навыков системного подхода и эффективного управления различными потоками в деятельности предприятий в условиях высоких рисков и неопределенности.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Управление проектами» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификации» направлено на приобретение следующих компетенций:

Профессиональных:

– способен участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламной работе, подготовке планов внедрения измерительной техники,составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13) .

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;

– этапы разработки и осуществления, а также структуру построения проекта;

– типы организационных структур, применяемых в проектах, их основные параметры и принципы их проектирования;

– принципы целеполагания, виды и методы планирования деятельности внутри проекта;

– классификацию проектов и их специфические особенности.

Уметь:

– рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие проект;

– использовать информацию, полученную в результате маркетинговых исследований;

– использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;

– выявлять и оценивать риски проекта;

– оценивать наличие или отсутствие воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую ситуацию вокруг проекта.

Владеть:

– современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро-, мезо- и макроуровне;

– навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений, особенно важными для командной работы по выполнению проекта;

– принципами отбора инвестиционных проектов на предприятии, оценкой жизнеспособности проекта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 6	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	72	**2**	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	32	**0,89**	32
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**1,11**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8		39,8
Виды контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 6	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	54	**2**	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	24	**0,89**	24
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,12**	**30**	**1,11**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85		29,85
Виды контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

Раздел Дисциплины	Общая трудоёмкость, час.	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Семинары	СРС	
Раздел 1. Введение. Основы управления проектами	**20**	**4**	**4**	**12**	Контрольная работа
Тема 1. Процессы управления проектами		2	2	6	Тест промежуточной аттестации
Тема 2. Функциональные области управления проектами		2	2	6	Тест промежуточной аттестации
Раздел 2. Организационный цикл управления проектами	**32**	**8**	**8**	**16**	Контрольная работа
Тема 3. Управление поставками и контрактами		4	4	8	Тест промежуточной аттестации
Тема 4. Управление персоналом, управление качеством в проекте		4	4	8	Тест промежуточной аттестации
Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом	**20**	**4**	**4**	**12**	Контрольная работа
Тема 5. Системная модель управления проектами		2	2	8	Тест промежуточной аттестации
Тема 6. Управление стоимостью и финансами проекта, управление рисками		2	2	8	Тест промежуточной аттестации
Всего	**72**	**16**	**16**	**40**	

4.2.Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы управления проектами

1.2. ***Процессы управления проектами.*** Понятие управления проектом. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектно-ориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления. Жизненный цикл системы. Методы управления системами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Примеры процессов в управлении проектами.

1.2. ***Функциональные области управления проектами.*** Управление предметной областью проекта. Стадии процесса управления предметной областью проекта. Основные

задачи стадий процесса управления предметной областью проекта. Структурная декомпозиция проекта, как основа определения предметной области проекта. Управление проектом по временным параметрам. Определение календарного плана проекта и его разновидности. Понятия временных параметров и критериев в управлении проектами. Стадии процесса управления проектом.

Раздел 2. Организационный цикл управления проектами

2.1. ***Управление поставками и контрактами***. Стадии процесса управления поставками и контрактами в проекте. Основные задачи стадий процесса управления поставками и контрактами в проекте. Поставки в проекте. Разновидности контрактов. Тендерная документация и торги. Заключение контрактов. Администрирование контрактов. Методы планирования контрактов и поставок.

2.2. ***Управление персоналом, управление качеством в проекте***. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Основные задачи стадий процесса управления персоналом в проекте. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта. Формирование команды проекта. Организация и управление успешной работы команды проекта. Понятия качества и управления качеством в проекте. Отечественные и зарубежные стандарты качества управления проектами. Стадии процесса управления качеством в проекте ИСО-9000. Методы обеспечения и контроля качества в проекте.

Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом

3.1. Проект как система. Системный анализ проекта. Методы и средства системного подхода к проекту. Понятие и определение цели и стратегии проекта. Взаимосвязь целей и задач проекта. Понятие и правила построения структур проекта. Принципы структурной декомпозиции проекта. Окружения проекта. Внутренняя среда проекта. Состав участников проекта. Роль, функции и взаимодействие основных участников. Понятие команды проекта, состав и функции членов команды. Место и роль управляющего проектом. Современные требования к менеджеру проекта, права и обязанности. Понятия руководства и лидерства. Влияние и власть. Виды организационных структур: функциональная, проектная, матричная, смешанная, их сравнительная характеристика.

3.2. Управление стоимостью и финансами проекта, управление рисками. Факторы, влияющие на стоимость проекта. Стадии процесса управления стоимостью и финансами проекта. Разновидности рисков в проекте. Стадии процесса управления риском в проекте. Основные задачи стадий процесса управления риском в проекте. Методы прогнозирования и определения рисков. Методы оценки рисков. Методы реагирования на рисковые события в проекте. Методы контроля и регулирования мероприятий по снижению рисков в проекте

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:			
– законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; – этапы разработки и осуществления, а также структуру построения проекта; – типы организационных структур, применяемых в проектах, их основные параметры и принципы их	+	+	+

проектирования; – принципы целеполагания, виды и методы планирования деятельности внутри проекта; – классификацию проектов и их специфические особенности.			
Уметь:			
– рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие проект; – использовать информацию, полученную в результате маркетинговых исследований; – использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; – выявлять и оценивать риски проекта; – оценивать наличие или отсутствие воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую ситуацию вокруг проекта.	+	+	+
Владеть:			
– современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро-, мезо- и макроуровне; – навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений, особенно важными для командной работы по выполнению проекта; – принципами отбора инвестиционных проектов на предприятии, оценкой жизнеспособности проекта	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
– способен участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламной работе, подготовке планов внедрения измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13) .	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Раздел 1. Введение. Основы управления проектами

Тема 1. Цели и задачи управления проектами на современном этапе

Тема 2. Проектный цикл, структуризация проекта и его внешнее окружение

Тема 3. Методология подготовки, согласования и реализации инвестиционного проекта

Раздел 2. Организационный цикл управления проектами

Тема 1. Разработка концепции проекта.

Тема 2. Планирование проекта

Тема 3. Оценка эффективности инвестиционных проектов и проектное финансирование

Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом

Тема 1.Управление реализацией проекта

Тема 2.Контроль и регулирование проекта. Управление завершением проекта

6.2.Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Управление проектами***» предусмотрена самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций;
- подготовку к сдаче ***зачета***.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем.

К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.

Применение аналитических материалов и практического опыта к ведущим мировым практикам менеджмента (электронно-образовательные ресурсы библиотеки университета) позволяют сформировать у студента адекватное представление о современном состоянии, развитии и решении задач.

Важной формой самостоятельной работы студентов и одновременно контроля полученных знаний является выполнение творческой работы. Главной целью работы является систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний студентов о методологии и методике анализа, а также выработка навыков, способностей и умения применения теоретических знаний для разработки и принятия решений в условиях неполноты информации и постоянных изменений.

Основные задачи самостоятельной работы студента по дисциплине являются:

- оценка уровня овладения студентами основами дисциплины;
- выявление степени умения излагать концептуальное видение проблемы;

- углубление и закрепление знаний, полученных студентами в результате изучения специальной литературы и практической деятельности в области управления;

- применение основ теории к практике разработки решений, организация их эффективной реализации и контроль за исполнением;

- овладение студентами методологией и технологиями принятия управленческих решений, базирующихся как на современных математических методах, так и на результатах и подходах к управлению с учетом условий рыночной экономики;

- приобретение навыков в принятии управленческих решений;

- развитие умения увязывать теоретические положения с реальными условиями практики управления;

- оценка степени подготовленности к деятельности, выявления сильных и слабых качеств, направлений устранения недостатков;

- уточнение основных понятий по изучаемой проблеме, определение объекта и предмета исследования.

Промежуточным контролем знаний студентов в течение обучения являются контрольные работы по ключевым темам дисциплины.

При оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются:

- общетеоретические вопросы и задания с открытой формой ответа,
- контрольное тестирование,
- итоговое испытание.

Формой итогового контроля знаний студентов является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения проблемных задач. Оценка за итоговое испытание составляет часть общей оценки за работу в течение семестра.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Сущность, цели и задачи управления проектами. Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями.
2. Взаимосвязь управления проектами и функционального менеджмента.
3. Жизненный цикл проекта. Классификация типов проектов.
4. Этапы разработки стратегии проекта. Организационные структуры управления проектами.
5. Методы управления проектами и их характеристики.
6. Этапы разработки концепции проекта. Основные группы участников проекта и их роли в управлении проектом.
7. Содержание, порядок проведения работ и результаты начальной фазы проекта.
8. Назначение и структура Технико-экономическое обоснование проекта.
9. Назначение и структура бизнес-плана.
10. Организация проектного финансирования. Источники и организационные формы финансирования проекта.
11. Виды, основные этапы и показатели оценки эффективности инвестиционных проектов.
12. Сущность, цели и содержание планирования проектов. Структура разбиения работ как базовое средство для создания системы управления проектом.
13. Ресурсное планирование проектов. Характеристика методов сетевого планирования.
14. Принципы построения организационных структур управления проектами.
15. Сущность, назначение, принципы проектирования и состав «офиса проекта».

16. Методология организации и проведения маркетинга проекта. Программа и бюджет маркетинга проекта.
17. Основные принципы управления стоимостью проекта. Виды и методы оценки стоимости проекта.
18. Цели и содержание контроля проекта. Порядок приемки в эксплуатацию законченных объектов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Назовите виды управления проектами с позиций системного подхода:
А) бюджетное управление;
Б) инструментальное управление проектом;
В) оперативное управление проектом;
Г) функциональное управление;
Д) стратегическое управление проектом.

Эффективность проекта может быть:
А) коммерческой;
Б) бюджетной;
В) организационной;
Г) социальной;
Д) экономической;
Е) финансовой;
Ж) все ответы верны.

Основное отличие проекта от производственной системы заключается в том, что:
А) проект является неоднократной, циклической деятельностью;
Б) проект является однократной, не циклической деятельностью;
В) принципиальных отличий нет.

Опишите стратегическое управление:
А) управление организацией, осуществляющей проект;
Б) управление достижением целей проекта;
В) управление производственной (операционной) деятельностью;
Г) управление системой целей (потребности – результаты) проекта;
Д) техническое управление.

Опишите оперативное управление
А) управление организацией, осуществляющей проект;
Б) управление достижением целей проекта;
В) управление системой целей (потребности – результаты) проекта;
Г) управление производственной (операционной) деятельностью;
Д) техническое управление.

С точки зрения системного подхода проект - это:
А) документально оформленный план сооружения или конструкции;
Б) группа элементов, организованных таким образом, что они в состоянии действовать как единое целое в целях достижения поставленных перед ними целей;
В) некоторая задача без определенных данных и результатов, которая должна быть решена в максимально возможный короткий срок времени;
Г) процесс перехода из исходного состояния в конечное – результат при участии ряда ограничений и механизмов

Понятие «проект» объединяет разнообразные виды деятельности, характеризуемые рядом следующих признаков:

А) неограниченная протяженность во времени;
Б) направленность на достижение конкретных целей;
В) обособленное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий;
Г) все перечисленные признаки.

Назовите два вида анализа рисков:
А) вероятностный анализ;
Б) качественный анализ;
В) количественный анализ;
Г) статистический анализ;
Д) экспертный анализ.

Назовите методы оценки воздействия проекта на внешнюю среду:
А) метод функции убытков;
Б) матрицы взаимодействия;
В) графические накладки;
Г) метод гедонического ценообразования;
Д) методы сетей и анализа систем.

Перечислите методы количественной оценки рисков, получившие наибольшее распространение:
А) статистические методы;
Б) определение критических точек;
В) анализ уместности затрат;
Г) использование аналогов (метод аналогий);
Д) учет рисков в плане финансирования.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины - зачета

1. Значение, области использования дисциплины управление проектами.
2. Понятие, особенности проекта.
3. Окружение проекта: структура, состав.
4. Управление рисками проекта.
5. Целевые параметры проекта, управляемые параметры.
6. Классификация проектов.
7. Сущность управления проектами.
8. Базовые системы управления проектами.
9. Разработка концепции проекта.
10. Показатели эффективности проекта.
11. Задачи, назначение управления проектами.
12. Базовые понятия управления проектами.
13. Экспертиза проекта.
14. Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями.
15. Взаимодействие целей проекта и организации.
16. Сравнение функций традиционного и проектного управления.
17. Соотношение инновационной и стандартной деятельности в управлении проектами и функциональным менеджментом.

18. Декларация о намерениях.
19. Принципиальная модель управления проектами.
20. Фазы и этапы жизненного цикла проекта.
21. Функции управления проектами.
22. Подсистемы управления проектами.
23. Предварительный анализ осуществимости проекта.
24. Взаимосвязь фаз, функций и подсистем управления проектами.
25. Цели, стратегия и результаты проекта.
26. Проектный цикл.
27. Жизненные циклы проекта и продукции.
28. Экологическая экспертиза.
29. Структуризация проекта.
30. Организационная структура управления проектами.
31. Участники проекта.
32. Оценка эффективности участия в проекте.
33. Прединвестиционные исследования.
34. Разработка обоснований проекта.
35. Проектный анализ.
36. Оценка жизнеспособности и реализуемости проекта.
37. Бизнес-план проекта (предприятия).
38. Состав экспертизы.
39. Торги: понятие, предмет, элементы.
40. Процедура торгов.
41. Характеристика контрактов (договора).
42. Принципы оценки эффективности инвестиционных проектов.
43. Общая схема оценки проекта.
44. Характеристика денежных потоков.
45. Оценки социально-экономической эффективности предприятия.
46. Оценка коммерческой эффективности предприятий.
47. Оценка эффективности проекта с учетом риска.
48. Управление качеством проекта.
49. Календарное и сетевое планирование.
50. Управление ресурсами проекта.
51. Управление работами проекта.
52. Управление стоимостью проекта.
53. Управление командой проекта.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература

1. Романова М.В. Управление проектами.- М.: Юнити, 2010.

Б) Дополнительная литература

1. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г., Полковников А.В. Управление проектами. М.: Омега-Л, 2011.
2. Экономика предприятия (фирмы). Словарь-справочник: учеб. Пособие / З. В. Вдовенко, Т. Н. Шушунова. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010.

3. Просветов Г.И. Управление проектами. Задачи и решения. М.: Тандем , 2010.
4. Сатунина А.Е., Сысоева Л.А. Управление проектом корпоративной информационной системой предприятия.- М.: Прогресс, 2009.
5. Управление проектами в машиностроении.- М.: Праймс, 2010.
6. Фунтов В.Н. Основы управления проектами в компании. М.: Практика, 2011.
7. Харпер-СмитП., Дерри С. Управление проектами. М.: Инфра-М, 2011.
8. Ивасенко А.Г., Никонова Я.И., Каракавин М.В. Управление проектами. СПб.: Питер. 2009.
9. Локир К., Д. Гордон Управление проектами. Ступени высшего мастерства. М.: Изд-во: Гревцов Паблишер, 2008, 352 с.
10. Матвеева Л.Г., Никитаева А.Ю., Фиськов Д.А., Чепанов Е.Ф. Управление проектами. СПб.: Питер, 2009.

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1. 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, Осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000 г.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Для проработки студентами отдельных тем, выполнения заданий, обмена информацией с преподавателем предусмотрена дистанционная поддержка дисциплины.
Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства: Пакет Microsoft office (Word, Excel, Power Point), Acrobat reader.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. http://www. ecsocman.edu.ru
2. http://www. eup.ru
3. http://www. buhgalteria.ru
4. http://www. business-ethics.com
5. http://www. worldeconomy.ru

Рекомендованные научные журналы

1. Маркетинг и маркетинговые исследования.
2. Маркетолог.
3. Новости маркетинга.
4. Маркетинг успеха.
5. Маркетинг менеджмент.
6. Управление компанией.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации;

- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий;

- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов;

- используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1.
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.03.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/ 11047.
4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/
7. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.I-exam.ru /

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рейтинговая система знаний, используемая в университете, контролирует учебную работу студентов в семестре. Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за активность на семинарских занятиях, написание рефератов, сдачу тестов, выполнение домашних заданий-расчетов, контрольных работ и сдачу зачетов.

Студентам рекомендуется еженедельное посещение консультаций, проводимых преподавателями кафедры по всем разделам дисциплины.

Студенты, пропустившие по уважительной причине очередную контрольную работу, могут написать ее в дополнительное время.

Цель и задачи выполнения контрольной работы разнообразны: научная, познавательная, учебная, методическая. Данные цели проявляются через следующие конкретные задачи контрольной работы:

– систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний;

– привитие навыков самостоятельной работы с научной литературой;

– умение самостоятельно систематизировать и изложить знания, полученные в процессе самостоятельного изучения источников и литературы;

– привитие навыков научно-исследовательской работы, использование анализа и самостоятельных выводов по рассматриваемым проблемам.

Студентам необходимо помнить, что контрольная работа выполняется творчески и самостоятельно, на основе изучения литературы, действующего законодательства,

использования конкретного фактического и нормативного материала. Только в этом случае выполнение контрольной работы будет способствовать получению студентами прочных и глубоких знаний.

Работа с литературой как важный вид исследовательской деятельности направлена на формирование и развитие у студента навыков и умений самостоятельного творческого поиска в осмыслении путей решения проблематики. Рекомендованная учебная литература (монографические исследования, учебные пособия) содержат в себе теоретические и методологические проблемы научного анализа проектной деятельности с позиций комплексного подхода к изучению проблем, так и общенаучных методов; в ней представлены также результаты конкретных исследований и обобщен опыт проведения и организации исследования по разным аспектам.

При работе с учебниками студент должен обратить внимание на следующие моменты:

– уметь различать конкретно-научные аспекты содержания проблемы;
– уметь выделять наиболее важные, узловые моменты (стороны) анализируемых противоречий;
– уяснить различные научные подходы в решении проблемы;
– знать и понимать содержание основных понятий и терминов;
– уметь обобщать и соотносить отдельные теоретические выводы с положениями общесоциологической теории;
– уметь выделять основные идеи.

Перечисленные умения и навыки могут быть сформированы при условии систематического труда и обучения рациональным приемам работы с учебником.

Для лучшего усвоения темы и постановки вопросов рекомендуется вести записи прочитанного учебного материала. Существует несколько форм ведения записей (план, тезисы, выписки, аннотации, резюме, конспект). Студентам предлагается вести записи в форме тезисов — сжатое изложение основных мыслей прочитанного материала книги или конспекта, выделение самого основного в содержании изучаемой литературы, сосредоточение внимания на наиболее существенном, краткая, четкая формулировка обобщенных теоретико-методологических положений.

Распределение баллов в семестре

№ п/п	Вид работы	Баллы
1	Активность на семинарских занятиях	5
2	Два реферата по теме курса, за каждый реферат 10 баллов	Макс.20
3	Сдача тестов, за каждый тест 10 баллов. Всего 3 теста: инвестиционные проекты, эффективность инвестиционных проектов, риски инвестиционных проектов	Макс. 30
4	Выполнение домашних заданий-расчетов эффективности и рисков проекта	30
5	Выполнение контрольных работ	5
6	Зачет – защита расчетов по теме курса	10
7	ИТОГО	100

Работа студентов оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине – это получение студентами системы научных знаний для ведения предпринимательской деятельности с учётом инновационных процессов; обучение методам оценки и технико-экономического обоснования инновационных проектов для формирования навыков управления инновационными проектами, оценки коммерческой привлекательности инновационного проекта, коммерциализации инноваций, специфики инновационного предпринимательства, принятия оптимальных решений с учетом динамичной внешней и внутренней среды в рыночной экономике.

В рамках дисциплины необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины, раскрытию основных разделов дисциплины для выработки основных навыков профессиональной коммуникации.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедийной техникой.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2018 составляет 1 699 196 экз.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения магистрами образовательной программы.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ
2.	БД ВИНИТИ РАН	Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
4.	Springer	Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
5.	Scopus	Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
6.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Лекционная учебная аудитория оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью

Библиотека с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Библиотека имеет рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины (слайды); альбомы, рекламные проспекты и др. Периодическая печать по направлению подготовки студентов: журналы, книги, научные исследования, проспекты, альбомы, материалы научных конференций, научные отчеты, организационные и правовые документы, справочники, ГОСТ-Р, учебные и методические пособия и др.

Раздаточный материал.

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации и др.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран, копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты. Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде. Образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами, магистрантами и сотрудниками кафедры. При использовании на занятиях групповой работы используется раздаточный материал в количестве не мене 1 экземпляра на 2 студента.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	бессрочная
3.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061.	2	13.12.2018
4.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019
5.	Micosoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,	1	бессрочная

		Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477		
6.	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	1	бессрочная

14. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	**Знает:** – сущность, принципы, функции и методы управления производством; – законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; – сущность планирования и виды планов. **Умеет:** – применять технологию принятия управленческих решений. **Владеет:** – навыками самостоятельной работы.	Контрольная работа Тестирование
Раздел 2.	**Знает:** – теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; – методы и технологии принятия и реализации управленческих решений; – типы организационных структур, применяемых в проектах, их основные параметры и принципы их проектирования. **Умеет:** – принимать управленческие решения и организовывать их выполнение; – рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие проект; – выявлять и оценивать риски проекта. **Владеет:** – современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей.	Контрольная работа Тестирование
Раздел 3.	**Знает:** – принципы целеполагания, виды и методы планирования деятельности внутри проекта;	

	– классификацию проектов и их специфические особенности; – этапы разработки и осуществления, а также структуру построения проекта. **Умеет:** – собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию; – контролировать и регулировать исполнение планов; – работать с управленческими документами, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности; – оценивать наличие или отсутствие воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую ситуацию вокруг проекта. **Владеет:** – навыками самостоятельного овладения новыми знаниями по теории и практике; – принципами отбора инвестиционных проектов на предприятии, оценкой жизнеспособности проекта.	Контрольная работа Тестирование Зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Вычислительная математика»
(*Б1.В.ДВ.03.01*)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «<u>бакалавр</u>»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Шакиной Э.А.
- ассистентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 20 » мая 2019 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	5
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	12
6.	Практические и лабораторные занятия	13
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2.	Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	16
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	16
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	16
8.3	Вопросы для зачета с оценкой	17
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1	Рекомендуемая литература	19
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	20
11.	Методические указания для преподавателей	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	22
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	27
13.2	Учебно-наглядные пособия	27
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***информатики и компьютерного проектирования*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Вычислительная математика***» относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору (***Б1.В.ДВ.03.01***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по информатике, математике.

Цель дисциплины – научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации процессов инженерных с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

Задача дисциплины – обучение студентов теоретическим методам вычислительной математики, теоретическим основам создания и организации компьютерных человеко-машинных систем решения инженерно-расчетных задач методами вычислительной математики; обучение студентов практическим методам вычислительной математики, теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных методов и комплексов программных средств для решения задач вычислительной математики; обучение методам и алгоритмам вычислительной математики, практическим навыкам использования современного программного обеспечения для решения расчетных задач вычислительной математики;

Дисциплина «***Вычислительная математика***» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Вычислительная математика***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, профиль подготовки – «***Стандартизация и сертификация***» направлено на приобретение следующих ***профессиональных компетенций:***

- способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования (ПК-19)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- вычислительные и алгоритмические аспекты, необходимые для применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;
- методы и алгоритмы для решения инженерно-технических расчетных задач;

Уметь:

- формализовать задачи вычислительной математики;

- применять полученные знания при решении практических инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики, с использованием современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB.

Владеть:

- методами применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;

- способностью постановки и решения инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики и навыками интерпретации и применения получаемых результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32,2**	**0,9**	**32,2**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,1**	**75,8**	**2,1**	**75,8**
Контактная самостоятельная работа	*2,1*	-	*2,1*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*75,8*		*75,8*
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зачет с оценкой)				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	*0,2*	0,01	*0,2*
Подготовка к экзамену.		-		-
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**24,15**	**0,9**	**24,15**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,1**	**56,85**	**2,1**	**56,85**
Контактная самостоятельная работа	*2,1*	-	*2,1*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*56,85*		*56,85*
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зачет с оценкой)				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	*0,15*	0,01	*0,15*
Подготовка к экзамену.		-		-
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Наименование раздела	Количество акад. часов			
		Всего	Лаб. работы	Лекции	Сам. работа
	Введение	0,5			0,5
1	Раздел 1. Характеристика методов вычислительной математики и их особенности. Основные этапы решения задач численными методами на компьютерах.	11	3		8
1.1	ПКМ MATLAB для решения задач вычислительной математики. Разработка программ на языке MATLAB и варианты их структур. Скрипты и функции. Стандартные и нестандартные функции языка MATLAB.	5	1		4
1.2	Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для решения задач вычислительной математики численными методами.	6	2		4
2	Раздел 2. Выполнение матричных операций на языке MATLAB и решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	11	3		8
2.1	Вычисление обратных матриц и умножение матриц на языке MATLAB.	4	1		3
2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса и методом простых итераций; применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах	4	1		3
2.3	Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.	3	1		2
3	Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной независимой переменной.	11	3		8
3.1	Определение критерия Стьюдента и оценка величины доверительного интервала для одной измеряемой величины.	4	1		3
3.2	Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.	4	1		3
3.3	Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной и при менение решателей (solvers) MATLAB	3	1		2

№ п/п	Наименование раздела	Количество акад. часов			
		Всего	Лаб. работы	Лекции	Сам. работа
	для их реализации.на компьютерах.				
4	Раздел 4. Вычисление интегралов с одной переменной численными методами.	11	3		8
4.1	Методы прямоугольников для вычисления определенных интегралов и их погрешности.	4	1		3
4.2	Метод трапеций для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.	4	1		3
4.3	Метод Симпсона для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.	3	1		2
5	Раздел 5. Решение нелинейных уравнений численными методами.	12	4		8
5.1	Метод деления отрезка пополам для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.	6	2		4
5.2	Метод касательных для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.	6	2		4
6	Раздел 6. Решение систем нелинейных уравнений численными методами.	12	4		8
6.1	Метод Ньютона-Рафсона и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.	6	2		4
6.2	Метод простых итераций и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.	6	2		4
7	Раздел 7. Решение задач одномерной оптимизации численными методами.	13	4		9
7.1	Методы одномерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.	13	4		9
8	Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами.	13	4		9
8.1	Методы многомерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах	13	4		9
9	Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений численными методами.	12,8	4		8,8
9.1	Методы решения дифференциальных	12,8	4		8,8

№ п/п	Наименование раздела	Количество акад. часов			
		Всего	Лаб. работы	Лекции	Сам. работа
	уравнений и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.				
	Заключение	0,5			0,5
	Контактная работа- промежуточная аттестация		0,2		
	Всего	**108**	**32,2**		**75,8**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

Раздел 1. Характеристика методов вычислительной математики и их особенности. Основные этапы решения задач численными методами на компьютерах.

Тема 1.1. ПКМ MATLAB для решения задач вычислительной математики. Разработка программ на языке MATLAB и варианты их структур. Скрипты и функции. Стандартные и нестандартные функции языка MATLAB.

- Организация рабочего стола Desktop Layout;
- Основные операции в Command Window;
- Основные операции в Editor;
- Использование скриптов и функций при реализации алгоритмов;
- Реализация линейного алгоритма (структура «следование»);
- Разветвляющиеся алгоритмы (структура «ветвление» с одним условием, несколькими условиями, со списком условий. if, switch); использование логических операций and, or, not;
- Реализация структур «повторение» (циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с отдельным отсчетом итераций (for, while, break, continue); с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах);

Тема 1.2 Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для решения задач вычислительной математики численными методами

- Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;
- Функции с числовым выводом результатов в Command Window;
- Функции с записью результатов в файл;
- Функции, вложенные в главную функцию;
- Функции с переменным числом аргументов;
- Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как аргумент;

Раздел 2. Выполнение матричных операций на языке MATLAB и решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 2.1. Вычисление обратных матриц и умножение матриц на языке MATLAB.

- Особенности операций с матрицами в среде MATLAB .
- Алгоритмы обращения матриц, использование решателя inv
- Преобразование числового и символьного представления переменных strcat, int2str, num2str;
- Определение длины, минимума, максимума и среднего значения массива с использованием функций length, min, max, mean,
- Сортировка массива sort;

Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса и методом простых итераций; применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах .

- Определение совместности и единственности решения СЛАУ (вычисление ранга матрицы(rank) и определителя (det) ;
- Алгоритмы решения СЛАУ – метод Гаусса, метод простой итерации
- Решение СЛАУ средствами MATLAB - linsolve

Тема 2.3. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

- Вывод расчетных соотношений числа обусловленности СЛАУ
- Функция MATLAB для вычисления числа обусловленности - cond;

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной независимой переменной

Тема 3.1. Определение критерия Стьюдента и оценка величины доверительного интервала для одной измеряемой величины.

- Характеристика статистических методов обработки измерения одной величины;
- Ошибки измерений (случайные, систематические, грубые);
- Методика отбраковки грубых измерений, использование U – критерия;
- Точечные оценки результатов измерений, их физический смысл и расчетные соотношения;
- Доверительный интервал. Использование критерия Стьюдента для оценки величины доверительного интервала для одной измеряемой величины

Тема 3.2. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Использование метода наименьших квадратов (МНК) для решения задачи аппроксимации;
- Подбор коэффициентов по МНК при построении полиномиальной зависимости с использованием решателя MATLAB- polyfit,
- Вычисление значения полинома с использованием решателя MATLAB - polyval

Тема 3.3. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации.на компьютерах

- Постановка задачи интерполяции, конечные и разделенные разности ;
- Полиномы Лагранжа и многочлены Ньютона
- Оценка погрешности интерполяционных формул
- Использование функций MATLAB (interp1, linear, spline, nearest);

Раздел 4. Вычисление интегралов с одной переменной численными методами

Тема 4.1. Методы прямоугольников для вычисления определенных интегралов и их погрешности

- Постановка задачи, вывод расчетных соотношений. Сравнение методов ‘вперед’, ‘назад’, ‘по среднему’, графическая иллюстрация;
- Использование функций MATLAB - sum, mean;

Тема 4.2. Метод трапеций для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений Использование решателя MATLAB - trapz;

Тема 4.3. Метод Симпсона для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Использование интерполяционного многочлена второго порядка для вычисления интеграла. Вывод расчетных соотношений.
- Использование решателя MATLAB - quad.

Раздел 5. Решение нелинейных уравнений численными методами

Тема 5.1. Метод деления отрезка пополам для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений .Достоинства и недостатки метода
- Использование решателя MATLAB

Тема 5.2. Метод касательных для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений .Достоинства и недостатки метода,;
- Использование решателя MATLAB - fzero

Раздел 6. Решение систем нелинейных уравнений численными методами

Тема 6.1. Метод Ньютона-Рафсона и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений;
- Использование функций solve, diff, subs

Тема 6.2. Метод простых итераций и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.

- Вывод расчетных соотношений;
- Использование функций simplify, collect, pretty

Раздел 7 Решение задач одномерной оптимизации численными методами

Тема 7.1 Методы одномерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Алгоритмы методов деления отрезка пополам, деления на три равные части и золотого сечения, реализация в среде MATLAB.
- Использование функций fminbnd; сравнение методов

Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами

Тема 8.1 Методы многомерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Алгоритмы градиентных и безградиентных методов поиска экстремума. Методы случайного поиска. Алгоритмы их реализация
- Использование решателей fminsearch, linprog, fmincon;

Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений численными методами**.**

Тема 9.1 Методы решения дифференциальных уравнений и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутта; Оценка погрешности.
- Решение «краевой задачи». Метод конечных разностей, метод « пристрелки». Оценка погрешности
- Использование решателей dsolve, diff

Заключение. Заключительная часть по подведению итогов курса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Модули								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Знать:									
вычислительные и алгоритмические аспекты, необходимые для применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB		+	+	+	+				
методы и алгоритмы для решения инженерно-технических расчетных задач		+		+	+				
Уметь:									
формализовать задачи вычислительной математики		+	+	+	+				
применять полученные знания при решении практических инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики, с использованием современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB		+		+	+				
Владеть:									
методами применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB		+	+	+	+				
способностью постановки и решения инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики и навыками интерпретации и применения получаемых результатов						+	+	+	+
Профессиональные компетенции:									
- способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);	+		+	+	+	+			+
- способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования (ПК-19)	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по курсу не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Вычислительная математика***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 4 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 9 разделов дисциплины, 18 тем. В практикум входит 10 лабораторных работ. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Вычислительная математика***».

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ модуля	**Темы лабораторных работ**
1.	1	Основные этапы решения задачи на компьютере. Разработка и реализация алгоритмов. Структуры алгоритмов. Среда MATLAB: основные операторы, оформление программ в форме скриншота и в ввиде функций.
2.	2	Выполнение матричных операций: вектора и матрицы, действия над ними. Обращение матриц. .
3.	2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Метод простых итераций. Обусловленность системы. Расчет числа обусловленности СЛАУ .
4.	3	Обработка результатов измерения одной величины. Расчет точечных и интервальных оценок , использование U-критерия и критерия Стьюдента .
5.	3	Приближение функции. Решение практических задач аппроксимации и интерполяция с использованием решателей MATLAB .
6.	4	Методы численного интегрирования. Методы прямоугольников «вперед», «назад», «по среднему», метод трапеций.
7.	4	Методы численного интегрирования высокой точности: метод Симпсона, Ньютона-Котеса 8 порядка. Использование решателей. Сравнение методов по точности.
8.	5	Решение уравнения с одним неизвестным. Метод половинного деления, метод Ньютона. Сравнение методов
9.	5	Решение уравнения с одним неизвестным. Метод простых итераций, использование решателей MATLAB
10.	6	Решение систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Использование решателей simplify, collect, pretty
11.	6	Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона. Использование решателей solve, diff, subs
12.	7	Решение задач одномерной оптимизации. Методы деления отрезка на три равные части и метод половинного деления, сравнение по коэффициенту эффективности.
13.	7	Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения. Использование решателейа -fminbnd.
14.	8	Решение задач многомерной оптимизации. Шаговые методы поиска экстремума.
15.	8	Многомерная оптимизация. Градиентные методы поиска экстремума.
16.	8	Многомерная оптимизация. Безградиентные методы поиска: симплексный, методы случайного поиска. Использование решателей - fminsearch, linprog, fmincon

17.	9	Методы решения дифференциальных уравнений. Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге – Кутта. Оценка погрешности
18.	9	Дифференциальные уравнения. Постановка задачи решения “краевой задачи”. Метод конечных разностей, метод “пристрелки.” Оценка погрешности методов. Использование решателей dsolve, diff

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Вычислительная математика***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 76 ч в 4 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (4 семестр) и лабораторного практикума (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

7.1. Домашние задания

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних заданий по данному курсу. Практикуется следующая форма выдачи домашних заданий: каждый слушатель получает отдельное домашнее задание после соответствующего занятия, на котором изучается тема данного задания, и студент сдает все домашние задания до сдачи итогового контроля. При выполнении домашнего задания слушатели решают задачи вычислительной математики с использованием пакета MATLAB.

№ модуля	**Темы домашних работ**
1	Исторический обзор науки «Вычислительная математика». Основные этапы решения задачи на компьютере. Среда ПКМ MATLAB: особенности интерфейса, языка и транслятора. Структуры алгоритмов, разработка и реализация алгоритмов на компьютерах ***краткий реферат***
2	Особенности матричных операций в MATLAB. Векторы и матрицы. Обратная матрица. Умножение матриц. ***задачи на составление алгоритма и и реализация программ в среде*** MATLAB
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Метод простых итераций. Обусловленность системы. Число обусловленности ***задачи на составление алгоритма и и реализация программ в среде*** MATLAB

3	Обработка результатов измерения одной величины. Использование статистических критериев (U-критерий, критерий Стьюдента) ***задачи на составление алгоритмов и реализация программ в среде*** MATLAB
3	Приближение функции. Решение практических задач аппроксимации и интерполяция ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
4	Численное интегрирование. Методы интегрирования обычной точности ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
4	Численное интегрирование. Методы интегрирования высокой точности ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
5	Решение уравнения с одним неизвестным. Методы с условной сходимостью ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
5	Решение уравнения с одним неизвестным. Методы с безусловной сходимостью ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
6	Решение систем нелинейных уравнений, метод простой итерации ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
6	Решение систем нелинейных уравнений, метод Ньютона - Рафсона ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
7	Одномерная оптимизация. Методы одномерной оптимизации функций без локальных экстремумов. ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
7	Одномерная оптимизация. Методы градиентные одномерной оптимизации функций с локальными экстремумами. ***задачи на составление алгоритма и и реализация программ в среде*** MATLAB
8	Многомерная оптимизация. Методы многомерной оптимизации обычной точности ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
8	Многомерная оптимизация. Методы многомерной оптимизации высокой точности ***задачи на составление алгоритма и программы по нему***
8	Многомерная оптимизация. Методы многомерной оптимизации функций с оврагами ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
9	Дифференциальные уравнения. Методы решения дифференциальных уравнений с обычной точностью ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB
9	Дифференциальные уравнения. Методы решения дифференциальных уравнений с высокой точностью ***задачи на составление алгоритма и реализация программ в среде*** MATLAB

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой.

Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме сданных лабораторных работ (за каждую работу – максимально 6 баллов), суммарно максимальное число баллов за выполненные и сданные работы - 60 баллов, что соответствует принятой в университете рейтинговой системе оценки знаний.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на итоговом контроле. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 10 лабораторных работ. Максимальная оценка за лабораторные работы в 1 семестре составляет по 6 баллов за каждую.

Лабораторная работа 1.

Тема 1. Основные этапы решения задачи на компьютере. Разработка и реализация алгоритмов. Структуры алгоритмов. Среда MATLAB: основные операторы, оформление программ в форме скриншота и в виде функций. (Раздел 1).

Тема 2. Выполнение матричных операций: вектора и матрицы, действия над ними. Обращение матриц. (Раздел 2).

Лабораторная работа 2.

Тема 3**.** Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Метод простых итераций. Обусловленность системы. Расчет числа обусловленности СЛАУ. (Раздел 2).

Лабораторная работа 3.

Тема 4**.** Обработка результатов измерения одной величины. Расчет точечных и интервальных оценок, использование U-критерия и критерия Стьюдента (Раздел 3).

Лабораторная работа 4.

Тема 5 Приближение функции. Решение практических задач аппроксимации и интерполяция с использованием решателей MATLAB (Раздел3) .

Лабораторная работа 5.

Тема 6 Методы численного интегрирования. Методы прямоугольников «вперед», «назад», «по среднему», метод трапеций. . (Раздел 4).

Тема 7.Методы численного интегрирования высокой точности: метод Симпсона, Ньютона-Котеса 8 порядка. Использование решателей. Сравнение методов по точности. (Раздел 4).

Лабораторная работа 6 .

Тема 8. Решение уравнения с одним неизвестным. Метод половинного деления, метод Ньютона. Сравнение методов. (Раздел 5).

Тема 9.Решение уравнения с одним неизвестным. Метод простых итераций, использование решателей MATLAB (Раздел 5)

Лабораторная работа 7.

Тема 10. Решение систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Использование решателей simplify, collect, pretty. (Раздел 6).

Тема 11 Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона. Использование решателей solve, diff, subs (Раздел 6)

Лабораторная работа 8.

Тема 12. Решение задач одномерной оптимизации. Методы деления отрезка на три равные части и метод половинного деления, сравнение по коэффициенту эффективности. (Раздел 7).

Тема 13 Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения. Использование решателейа -fminbnd (Раздел 7).

Лабораторная работа 9.

Темы 14. Решение задач многомерной оптимизации, постановка задачи, построение линий уровня. Шаговые методы поиска экстремума. (Раздел 8).

Тема 15. Многомерная оптимизация. Градиентные методы поиска экстремума (Раздел 8).

Тема 16 Многомерная оптимизация. Безградиентные методы поиска: симплексный, методы случайного поиска. Использование решателей -fminsearch, linprog, fmincon (Раздел 8).

Лабораторная работа 10.
Темы 17. Методы решения дифференциальных уравнений. Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге – Кутта. Оценка погрешности (Раздел 9).
Тема 10 Дифференциальные уравнения. Решение “краевой задачи”. Метод конечных разностей, метод “пристрелки.”Оценка погрешности методов. Использование решателей dsolve, diff (Раздел 9).

8.3. Вопросы для *зачета с оценкой* (4 семестр – *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за ***зачет с оценкой*** – 40 баллов. Контрольная работа состоит из 2 вопросов.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для *зачета с оценкой*.

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов.

Вариант 1 .

1) Блок-схемы. Основные типы алгоритмов. Ввод-вывод.

2) Погрешности абсолютные и относительные. Значащие цифры числа. Узкий и широкий смысл. Погрешности вычислений. Погрешности функции нескольких переменных

Вариант 2 .

1) Дисперсия. Среднее значение. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала.

2) Одномерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум и минимум. Сортировка. Норма вектора

Вариант 3 .

1) Двумерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум. Минимум. Норма

2) Умножение матриц. Сложение матриц. Транспонирование матриц

Вариант 4 .

1) Нахождение обратной матрицы методом Гаусса-Жордана. Расширенная матрица.

2) СЛАУ. Метод обратной матрицы

Вариант 5.

1) СЛАУ. Метод Гаусса. Модифицированный метод Гаусса

2) СЛАУ. Обусловленность. Метод простых итераций

Вариант 6 .

1) Интерполяция по Лагранжу.

2) Аппроксимация

Вариант 7 .

1) Интегрирование. Метод прямоугольников вперед, назад, в среднем.

2) Интегрирование. Метод трапеций

Вариант 8 .

1) Интегрирование. Метод Симпсона.

2) Нелинейные уравнения. Метод касательных.

Вариант 9 .

1) Нелинейные уравнения. Метод простых итераций.

2) Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона-Рафсена

Вариант 10 .

1) Системы нелинейных уравнений. Метод простых итераций

2) Одномерная оптимизация. Метод деления пополам

Вариант 11 .

1) Одномерная оптимизация. Метод деления на три равных отрезка.

2) Одномерная оптимизация. Золотое сечение

Вариант 12 .

1) Многомерная оптимизация. Градиентный метод

2) Многомерная оптимизация. Симплексный метод

Вариант 13 .

1) Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера.

2) Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера усовершенствованный

Вариант 14 .

1) Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера модифицированный

2) Дифференциальные уравнения. Метод Рунге-Кутта

Вариант 15 .

1) Блок-схемы. Основные типы алгоритмов. Ввод-вывод.

2) Одномерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум и минимум. Сортировка. Норма вектора

Вариант 16 .

1) Дисперсия. Среднее значение. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала.

2) Умножение матриц. Сложение матриц. Транспонирование матриц

Вариант 17 .

1) Двумерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум. Минимум. Норма

2) СЛАУ. Метод обратной матрицы

Вариант 18 .

1) Нахождение обратной матрицы методом Гаусса-Жордана. Расширенная матрица.

2) СЛАУ. Обусловленность. Метод простых итераций

Вариант 19 .

1) СЛАУ. Метод Гаусса. Модифицированный метод Гаусса

2) Аппроксимация

Вариант 20 .

1) Интерполяция по Лагранжу.

2) Интегрирование. Метод трапеций

Вариант 21 .

1) Интегрирование. Метод прямоугольников вперед, назад, в среднем.

2) Нелинейные уравнения. Метод касательных.

Вариант 22 .

1) Интегрирование. Метод Симпсона.

2) Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона-Рафсена

Вариант 23 .

1) Нелинейные уравнения. Метод простых итераций.

2) Одномерная оптимизация. Метод деления пополам

Вариант 24 .

1) Системы нелинейных уравнений. Метод простых итераций

2) Одномерная оптимизация. Золотое сечение

Вариант 25 .

1) Одномерная оптимизация. Метод деления на три равных отрезка.

2) Многомерная оптимизация. Симплексный метод

Вариант 26 .

1) Многомерная оптимизация. Градиентный метод

2) Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера усовершенствованный

Вариант 27 .

1) Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера.

2) Дифференциальные уравнения. Метод Рунге-Кутта

Вариант 28 .

1) Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера модифицированный

2) Погрешности абсолютные и относительные. Значащие цифры числа. Узкий и широкий смысл. Погрешности вычислений. Погрешности функции нескольких переменных

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. "Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 404 с.
2. Практикум по основам вычислительной математики. Под редакцией Т. Н. Гартмана. М.-РХТУ им. Д. И. Менделеева . 2007г. – 56 с.
3. Курс лекций по основам вычислительной техники. Часть 2. Под редакцией А. И.Бояринова. М.-МХТИ им Д. И. Менделеева 1977г.- 48с.
4. Методические указания по использованию методов решения систем уравнений на ЭВМ для студентов химиков-технологов. Под редакцией А. И. Бояринова. М.-МХТИ им Д. И. Менделеева 1985г.- 48с.
5. MATLAB. Самоучитель. Практический подход, 2-е издание. – СПб. –Наука и Техника. 2015г.- 448с
6. Решение типовых задач одномерной и многомерной оптимизации с применением пакета MATLAB: учеб. пособие / под ред. проф. Т.Н. Гартмана. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 – 94 с.
7. Методические указания по использованию статистических методов обработки результатов измерений для студентов химиков - технологов. Под редакцией А. И. Бояринова. М.-МХТИ им. Д. И. Менделеева 1985г.- 52с

Б. Дополнительная литература

1. Введение в системы прикладной информатики химических предприятий. Под редакцией Т.Н. Гартмана. М.-РХТУ им Д. И. Менделеева 2006г. -62с.
2. Практику по основам вычислительной техники. Под редакцией А. И.Бояринова. М.-МХТИ им Д. И. Менделеева 1972г.- 80с
3. Ревинская О. Г. Основы программирования в MATLAB.: учеб. пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 208 с.: ил. —
4. Курбатова Н.В., Пустовалова О.Г. «Основы MATLAB в примерах и задачах» Учебно-методическое пособие. Южный федеральный университет, 2017

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- комплект технических средств для демонстрации презентаций
- лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 20 рабочих станций
- Почтовый мессенджер e-mail
- Видеоконференции в Skype

– Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 20.05.2019)

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Вычислительная математика***» включает 9 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала на лабораторных занятиях, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме лабораторной работы. Результаты выполнения лабораторной работы оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «***Вычислительная математика***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 4 семестре. Лабораторный практикум выполняется после изучения теоретического материала по соответствующим темам. Лабораторные работы охватывают все разделы.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата, развитие

творческого потенциала и самостоятельного мышления студента, получение опыта проведения работ и умения формулировать выводы по выполненной работе. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, а также знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, теоретических положений и сведений, изложенных в дисциплине «***Вычислительная математика***», с другой, – результатов новейших разработок в области вычислительной математики;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована, в первую очередь, на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, раздаточным материалам, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 60 баллов. Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 6 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов _ и _ происходит в 4 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 10 лабораторных работ (максимальная оценка 6 баллов за каждую контрольную работу) и ***зачета с оценкой*** (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Вычислительная математика***» изучается в 4 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими

представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лабораторных занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Вычислительная математика***», является формирование у студентов компетенций в области информационных технологий и вычислительных методов. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных и зарубежных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Одним из требований стандарта является использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий в сочетании с неаудиторной (самостоятельной) работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе освоения дисциплины «Вычислительная математика» используется взаимодействие между преподавателем и студентами посредством сети "Интернет".

Занятие проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию. Для сокращения времени конспектирования материала, с целью освобождения времени на ответы студентам по излагаемому материалу используются методические приемы интерактивных методов обучения: преподаватель готовит к каждому занятию раздаточный информационный материал на бумажном носителе, часть необходимого информационного материала передается через сеть "Интернет". В начале занятия объявляется тема, во время проведения заключительной части занятия подводятся итоги, с учетом ответов на вопросы студентов.

Во время проведения лабораторных занятий студенты прорабатывают и закрепляют материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на лабораторных занятиях, что формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Вычислительная математика***» для подготовки, проведения и «защиты» лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные

работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

• объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет

		Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
4.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)	Коллекция журналов по техническим и естественным

		Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукам издательства Американского института физики (AIP)
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
7.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим

			справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Вычислительная математика***» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, программное обеспечение MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
2	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3	Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	Офисный пакет	лицензионное	03.04.2020	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-171214 от 4.04.2019, действительно до 3.04.2020
4	MATLAB Academic new Product	3	Программная среда техниче	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт

	Group Licenses (per License)		ских вычислений			№ Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
5	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	25	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
6	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	10	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Характеристика методов вычислительной математики и их особенности. Основные этапы решения задач численными методами на компьютерах.	Знает основные особенности СКМ, стандартные функции и возможности решателей (solver) MATLAB. Умеет читать и реализовывать алгоритмы, записанные в виде блок-схем.	Реферат. Устный опрос на занятиях. Зачет с оценкой
Раздел 2. Выполнение матричных операций на языке MATLAB и решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	Знает основные алгоритмы решения СЛАУ. Владеет приемами вычислительной математики реализации алгоритмов решения СЛАУ в среде MATLAB	Опрос перед выполнением лабораторных работ. Реализация программ на занятиях. Зачет с оценкой
Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной независимой	Знает основные алгоритмы обработки результатов измерений. Владеет методикой обработки результатов измерений	Опрос перед выполнением лабораторных работ. Реализация программ на занятиях.

переменной.		Зачет с оценкой
Раздел 4. Вычисление интегралов с одной переменной численными методами.	Знает различные алгоритмы численного интегрирования. Умеет давать оценку методик и давать рекомендации по выбору определенного алгоритма	Реферат. Реализация алгоритмов. Зачет с оценкой
Раздел 5. Решение нелинейных уравнений численными методами.	Знает и владеет различными алгоритмами решения нелинейного уравнения. . Умеет давать оценку методик и давать рекомендации по выбору определенного алгоритма	Опрос перед выполнением лабораторных работ. Реализация программ на занятиях. Зачет с оценкой
Раздел 6. Решение систем нелинейных уравнений численными методами.	Знает алгоритмы решения систем нелинейных уравнений. Умеет реализовывать алгоритмы в редакторе МАТЛАБ, а также владеет использованием решателей.	Реализация алгоритмов. Зачет с оценкой
Раздел 7. Решение задач одномерной оптимизации численными методами.	Знает особенности алгоритмов одномерной оптимизации. Владеет методикой использования решателей	Опрос перед выполнением лабораторных работ. Реализация программ на занятиях. Зачет с оценкой
Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами.	Знает особенности алгоритмов многомерной оптимизации. Владеет методикой использования решателей	Опрос перед выполнением лабораторных работ. Реализация программ на занятиях. Зачет с оценкой
Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений численными методами.	Знает алгоритмы решения задачи Коши и «краевой» задачи. Владеет методикой использования решателей.	Опрос на занятиях. Проверка домашнего задания. Зачет с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Вычислительная математика»
основной образовательной программы
Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г.Мажуга
«_____»_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика в стандартизации и метрологии»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_31_»__мая__ 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ……... 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...……..…. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения…….…... 5
   4.2. Краткое содержание дисциплины…….….. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…….…… 9
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….……..….. 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…….….. 10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..….. 10
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины……..… 10
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 10
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…... 12
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена……..... 14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 16
   9.1. Рекомендуемая литература……..... 16
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации……..…. 16
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины…….….. 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….…... 17
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……. 17
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……..……... 18
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 18
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……. 19
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ……..…… 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..…. 22
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе……..….. 22
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….……. 22
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….. 22
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….……... 22
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….…... 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 23
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ……..…. 24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Дискретная математика в стандартизации и метрологии»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии»** при подготовке бакалавров по направлению **27.03.01 Стандартизация и метрология** направлено на приобретения следующих компетенций:

2.1. Профессиональные:

– способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

– способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

-основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

уметь:

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

владеть:

-методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 4	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**0,89**	**36**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,11**	**76**	**2,11**	**76**
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,2	2,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8		75,8
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,11**	**57**	**2,11**	**57**
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,15	2,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85		56,85
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Введение	**1**		**1**	
	Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.	**17**		**5**	**12**
1.1	Множества, отношения и функции.	5		1	4
1.2	Полугруппы. Моноиды. Группы.	6		2	4
1.3	Кольца. Поля.	6		2	4
	Раздел 2. Элементы теории графов.	**22**		**6**	**16**

2.1	Задание и характеристики графов. Виды графов.	6		2	4
2.2	Циклы и разрезы. Планарность и укладка графов. Раскраска графов.	6		2	4
2.3	Деревья.	10		2	8
	Раздел 3. Булевы функции.	**12**		**4**	**8**
3.1	Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Основные законы булевой алгебры. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Важнейшие замкнутые классы.	6		2	4
3.2	Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы.	6		2	4
	Раздел 4. Исчисление высказываний.	**14**		**4**	**10**
4.1	Формальные аксиоматические системы. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации.	6		2	4
4.2	Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Методы логического вывода.	8		2	6
	Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.	**20**		**6**	**14**
5.1	Логика предикатов. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы.	6		2	4
5.2	Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота.	6		2	4
5.3	Нечеткие множества. Нечеткая логика.	8		2	6
	Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.	**22**		**6**	**16**
6.1	Элементы теории автоматов. Автоматы Мили и Мура. Эквивалентность и минимизация автоматов.	6		2	4
6.2	Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы.	6		2	4
6.3	Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Трудноразрешимые задачи. Классы P и NP. NP-полные задачи.	10		2	8
	Всего часов	**108**		**32**	**76**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Роль **Дискретной математики в стандартизации и метрологии** при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

Раздел 2. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

Раздел 3. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

Раздел 4. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и

правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
- основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+
Уметь:						
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+
Владеть:						

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	+	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:						
- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);	+	+	+	+	+	+
- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. часа в 4 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	Множества и отношения.	2
2.	1.2	Группы.	2
3.	1.3	Кольца, поля.	2
4.	2.1	Виды графов.	2
5.	2.2	Планарность и раскраска графов.	2
6.		**Контрольная работа № 1**	**2**
7.	3.1	Законы булевой логики.	2
8.	3.2	Минимизация булевых функций. Важные классы.	2
9.	4.1	Формальные аксиоматические теории.	2
10.	4.2	Логический вывод в исчислении высказываний.	2
11.		**Контрольная работа № 2**	2
12.	5.1	Преобразования формул и логический вывод в исчислении предикатов.	2
13.	5.2	Нечеткие множества. Нечеткая логика.	2
14.	6.1	Конечные автоматы.	2
15.	6.2	Машины Тьюринга.	2
16.		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **76** часов в **4** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к ***зачету с оценкой*** (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерный перечень тем контрольных работ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Множества. Отношения. Подстановки. Подгруппы. Образующие. Смежные классы. Элементы графа. Кратчайший путь. Максимальный поток. Эйлеровы циклы. Планарность. Раскраска.
2. Таблица истинности. СДНФ. СКНФ. Минимизация булевых функций. Полиномы Жегалкина. Важные классы булевых функций.
3. Семантические таблицы. Метод резолюций. Метод благоприятных наборов. Автоматы Мили и Мура. Эквивалентность автоматов. Минимизация автоматов.

8.2. Примеры контрольных работ

Разделы 1, 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

1. Является ли отношение x∶y на множестве {1,2,3,4,5,6,7,8}:

1) рефлексивным
2) антирефлексивным
3) нерефлексивным
4) симметричным
5) антисимметричным
6) несимметричным
7) транзинивным
8) нетранзитивным
9) эквивалентностью
10) строгим порядком
11) нестрогим порядком

2. 1) Является ли множество подстановок (12345), (21345), (12435), (21435) подгруппой группы S_5? 2) Выписать подгруппу группы S_5 с данными образующими элементами:

$$\begin{pmatrix}12345\\23145\end{pmatrix};\begin{pmatrix}12345\\42315\end{pmatrix}.$$

3. Найти левые и правые смежные классы S_4 по H={ $\begin{pmatrix}1234\\1234\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\4231\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\1324\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\4321\end{pmatrix}$}.

Является ли H нормальной подгруппой S_4?

4. 1) Найти степени вершин, написать матрицы смежности и инцидентности графа. 2) Найти хроматическое число графа и оптимальную раскраску. 3) Построить плоское изображение графа, если это возможно, или обосновать невозможность его построения:

G = (V, E) = (V= {1,2,3,4,5,6,7,8},

E = {(1,2),(1,3),(1,5),(1,6),(2,3),(2,4),(2,6),(3,4),(3,5),(3,7),(3,7),(3,8)}).

Разделы 3, 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса. Ответы на вопросы оцениваются следующим образом:

№ вопроса	1	2	3
балл	6	7	7

1. Заданы номера наборов четырех переменных 1,2,3,5,12,13,14,15, на которых функция принимает единичное значение (например, номеру 2 соответствует набор 0010 и конъюнкт $\bar{x}_4\bar{x}_3x_2\bar{x}_1$). Необходимо для данной функции показать принадлежность (не принадлежность) к 0 (сохраняющих 0), 1 (сохраняющих 1), 2 (линейных), 3 (самодвойственных), 4 (монотонных) классам функций.

2. Минимизировать ДНФ:

$$X_1X_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1X_2\bar{X}_3X_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3X_4 \vee$$
$$\vee X_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3X_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1\bar{X}_2X_3X_4.$$

3. Доказать выводимость $(B \to A)\,\&\,(\bar{B} \to C)\,\&\,(\bar{A} \vee \bar{C}) \vdash A\,\&\,B \vee \bar{A}\,\&\,\bar{B}$ методом резолюций.

Разделы 5, 6. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса. Ответы на вопросы оцениваются следующим образом:

№ вопроса	1	2	3
балл	6	7	7

1. Показать методом благоприятных наборов противоречивость набора дизъюнктов:

$\overline{K(X)} \vee L(X), K(X) \vee \overline{M(X)}, \overline{L(X)} \vee \overline{N(X)}, N(c), M(c).$

2. Построить прямое произведение автоматов и, применив теорему Мура, выяснить, эквивалентны ли они

	a	b	a	b		a	b	a	b
k	n	m	1	0	p	r	q	1	0
l	m	n	0	1	q	q	s	0	1

m	l	n	0	1	r	p	q	1	0
n	k	l	1	0	s	p	q	1	0

3. Построить минимальный автомат, эквивалентный данному

	a	b	a	b
1	4	1	0	0
2	6	1	1	0
3	5	1	1	0
4	7	2	0	1
5	7	2	0	1
6	8	3	0	1
7	9	6	1	0
8	9	5	1	0
9	9	4	1	1

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой)

1. Задание множеств и осуществление операций над ними. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения.
2. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора.
3. Минимизация представлений множеств.
4. Диаграммы Эйлера-Венна.
5. Способы задания бинарных отношений.
6. Свойства бинарных отношений.
7. Разбиения.
8. Отношения эквивалентности и порядка.
9. Представление n-арных отношений бинарными.
10. Алгебра отношений.
11. Инъекция, сюръекция и биекция.
12. Полугруппы. Моноиды.
13. Определение группы. Подгруппы.
14. Циклические группы.
15. Группы подстановок.
16. Изоморфизм групп.
17. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы.
18. Кольца: определения, свойства, примеры.
19. Поля.
20. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы.
21. Матрицы смежности и инцидентности.
22. Степени вершин.
23. Маршруты и цепи.
24. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа.
25. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин.
26. Объединение графов. Пересечение графов.
27. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности.

28. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа.
29. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости.
30. Эйлеровы циклы.
31. Гамильтоновы циклы.
32. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа.
33. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок.
34. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли.
35. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса.
36. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья.
37. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.
38. Булевы функции. Способы задания.
39. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры.
40. Эквивалентность формул. Принцип двойственности.
41. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы.
42. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов.
43. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте.
44. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы.
45. Карты Карно.
46. Метод сочетания индексов и метод Куайна.
47. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема.
48. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма.
49. Полнота и непротиворечивость.
50. Независимость аксиом.
51. Разрешимость теории.
52. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц.
53. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке.
54. Метод резолюций Робинсона.
55. Метод клауз Вонга.
56. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).
57. Логика предикатов. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные.
58. Интерпретации, равносильность.
59. Распознавание общезначимости.
60. Проблема разрешимости.
61. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции.
62. Непротиворечивость и полнота.
63. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы.
64. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана.
65. Подстановка и унификация.
66. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций.
67. Дизъюнкты Хорна.
68. Нечеткие множества.
69. Функция принадлежности.
70. Лингвистическая переменная.
71. Операции над нечеткими множествами.
72. Методы дефаззификации.
73. Нечеткие отношения.
74. Стандартные нечеткие логические операции.

75. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности.
76. Нечеткий аналог метода резолюций.
77. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов.
78. Автоматы Мили и Мура.
79. Эквивалентность и минимизация автоматов.
80. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин.
81. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
82. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае.
83. Трудноразрешимые задачи.
84. Недетерминированная машина Тьюринга.
85. Классы P и NP. NP-полные задачи.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 9 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
балл	4	4	4	4	4	5	5	5	5

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	20.03.01 Техносферная безопасность
	Дискретная математика в стандартизации и метрологии

БИЛЕТ № 1

1. Инъекция, сюръекция и биекция.

2. Классы P и NP. NP-полные задачи.

3. Определить методом Форда-Беллмана минимальный путь из v_1 в v_7 в орграфе, заданном матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} \infty & 2 & \infty & 9 & \infty & \infty & 12 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 8 \\ 1 & 2 & \infty & \infty & \infty & 1 & 4 \\ 2 & \infty & 1 & \infty & \infty & 1 & 2 \\ \infty & 1 & 1 & 1 & \infty & \infty & \infty \\ 1 & \infty & 2 & \infty & 2 & \infty & \infty \\ \infty & 2 & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty \end{pmatrix}$$

4. Минимизировать автомат

	a	b	a	b
1	4	6	0	1
2	1	5	1	0
3	9	8	1	0
4	1	9	0	1
5	1	2	0	1
6	8	4	1	0
7	9	3	1	0
8	6	7	1	0
9	7	1	1	0

5. Минимизировать ДНФ:

$$\bar{X}_1X_2\bar{X}_3X_4 \vee \bar{X}_1X_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1\bar{X}_2\bar{X}_3X_4 \vee \bar{X}_1\bar{X}_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee$$
$$\vee X_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee X_1X_2X_3X_4 \vee X_1\bar{X}_2X_3X_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3\bar{X}_4.$$

6. Доказать выводимость $(\bar{C} \vee B)\,\&\,(C \vee A)\,\&\,(\bar{B} \vee \bar{A}) \vdash (B \to C)\,\&\,(C \to B)$ методом резолюций.

7. Показать методом благоприятных наборов противоречивость набора дизъюнктов:

$$K(X) \vee L(X) \vee M(X), \overline{K(X)} \vee N(X), \overline{L(X)} \vee N(X), \overline{N(c)}, \overline{M(c)}.$$

8. Найти порядок элемента группы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix} \in S_5$.

9. Является ли подгруппа $\left\{ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \right\}$ группы четных подстановок из четырех элементов нормальной?

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	20.03.01 Техносферная безопасность
	Дискретная математика в стандартизации и метрологии

БИЛЕТ № 2

1. Свойства бинарных отношений.
2. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин.

3. Определить методом Форда-Беллмана минимальный путь из v_1 в v_7 в орграфе, заданном матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} \infty & \infty & 5 & 4 & 2 & 2 & 9 \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 1 \\ 2 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 3 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

4. Минимизировать автомат

	a	b	a	b
1	2	6	1	0
2	1	5	1	0
3	6	9	0	1
4	7	2	1	0
5	1	4	1	0
6	8	7	0	1
7	4	8	1	0
8	6	1	0	1
9	6	3	1	0

5. Минимизировать ДНФ:

$$X_1X_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1X_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee,$$
$$\vee X_1X_2\bar{X}_3X_4 \vee X_1\bar{X}_2X_3X_4 \vee \bar{X}_1\bar{X}_2X_3X_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3X_4.$$

6. Доказать выводимость $(\bar{A} \vee C)\,\&\,(\bar{A} \to B)\,\&\,\overline{C\,\&\,B} \vdash C \leftrightarrow A$ методом резолюций.

7. Показать методом благоприятных наборов противоречивость набора дизъюнктов:

$$K(X) \vee L(X) \vee M(X), \overline{M(X)} \vee L(X) \vee N(X), \overline{K(c)}, \overline{L(X)}, \overline{N(c)}.$$

8. Найти порядок элемента группы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 & 6 \end{pmatrix} \in S_6$.

9. Является ли подгруппа $\left\{\begin{pmatrix}1&2&3&4\\1&2&3&4\end{pmatrix}\ \begin{pmatrix}1&2&3&4\\3&2&4&1\end{pmatrix}\ \begin{pmatrix}1&2&3&4\\4&2&1&3\end{pmatrix}\right\}$ группы четных подстановок из четырех элементов нормальной?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Дискретная математика: учебник для вузов / Белоусов А.И., Ткачев С.В. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана Н.Э., 2015. – 743 с. ЭБС Издательство «Лань».

2. Сборник задач по дискретной математике / Кожухов С.Ф., Совертков П.И. – М.: Издательство «Лань». 2016. – 324 с. ЭБС Издательство «Лань»

Б) Дополнительная литература:

1. Теория графов: Методические указания / Бояринцева Т.И, Мастихина А.А. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана Н.Э., 2014. – 37 с. ЭБС Издательство «Лань».
2. Дискретная математика: учебник для вузов / Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.. –М.: Изд. «Физматмет», 2014. – 496 с. ЭБС Издательство «Лань»

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.04.2019).
– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.04.2019)
– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» включает 6 модулей, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение изученного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала трех модулей заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **32** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 4 семестре. Практические занятия охватывают все 6 модулей. Целью выполнения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала завершается контролем его освоения в форме **зачетной работы с оценкой** (максимальная оценка **40** баллов в **4** семестре).

10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.

Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» изучается в 4 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам «Математика», «ТВиМС», предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Введении** рассматривают роль **Дискретной математики в стандартизации и метрологии** при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

В **Введении** рассматривают роль **Дискретной математики в стандартизации и метрологии** при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

В **Разделе 1 «Элементы теории множеств и алгебраические структуры»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: множества, отношения и функции, полугруппы, моноиды, группы, кольца, поля.

В **Разделе 2 «Элементы теории графов»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: задание и характеристики графов, виды графов, циклы и разрезы, планарность и укладка графов, раскраска графов, деревья.

В **Разделе 3 «Булевы функции»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: алгебра логики, булевы функции, способы задания, основные законы булевой алгебры, функционально полные системы элементарных булевых функций, важнейшие замкнутые классы, минимизация булевых функций, сокращенная, тупиковая и минимальная формы.

В **Разделе 4 «Исчисление высказываний»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: формальные аксиоматические системы, полнота и непротиворечивость, независимость аксиом, разрешимость теории, другие аксиоматизации, проверка выводимости с помощью истинностных таблиц, методы логического вывода.

В **Разделе 5 «Исчисление предикатов и нечеткая логика»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: логика предикатов, непротиворечивость и полнота, вынесение кванторов и предваренная нормальная форма, скулемовские стандартные формы, эрбрановский универсум и теорема Эрбрана, подстановка и унификация, метод резолюций и его полнота, нечеткие множества, нечеткая логика.

В **Разделе 6 «Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: элементы теории автоматов, автоматы Мили и Мура, эквивалентность и минимизация автоматов, машины Тьюринга-Поста, формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов, алгоритмически неразрешимые проблемы, сложность алгоритмов, меры сложности, временная и емкостная сложность, трудноразрешимые задачи, классы P и NP. NP-полные задачи.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который

обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Дискретная математика в стандартизации и метрологии**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 1 (4 семестр) Оценка на зачете
Раздел 2. Элементы теории графов	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 1 (4 семестр) Оценка на зачете
Раздел 3. Булевы функции	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 2 (4 семестр) Оценка на зачете
Раздел 4. Исчисление высказываний	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных	Оценка за контрольную работу № 2 (4 семестр) Оценка на зачете

	задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	
Раздел 5 Исчисление предикатов и нечеткая логика	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 3 (4 семестр) Оценка на зачете
Раздел 6 Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 3 (4 семестр) Оценка на зачете

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_**Дискретная математика в стандартизации и метрологии** _»
основной образовательной программы

___ 27.03.01__ «___ **Стандартизация и метрология** ____»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга
« » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистика

Для направления*: *27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль: «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена:

д.т.н., Л.В. Равичевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии «10» июня 2019 г., протокол № 17.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Требования к результатам освоения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий
4.2. Содержание разделов дисциплины
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
6. Практические и лабораторные занятия
6.1. Практические занятия
6.2. Лабораторные занятия
7. Самостоятельная работа
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины
8.1. Темы и примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины
8.2. Примеры вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)
8.3. Структура и пример билета для зачета
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9.1. Рекомендуемая литература
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания для преподавателей
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе
13.2. Учебно-наглядные пособия
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения
14. Требования к оценке качества освоения дисциплины
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», рекомендаций методической комиссии Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также на основании накопленного опыта преподавания предмета в РХТУ.

Дисциплина «Статистика» относится к базовой части учебного плана и рассчитана на изучение дисциплины в 4 семестре обучения. Программа базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Теория вероятности и математическая статистика».

Целью дисциплины «Статистика» является обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

Основными задачами дисциплины является формирование у студентов:
- абстрактно-математического образа мышления;
- навыков статистико-вероятностного способа оценки статистических утверждений;
– приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач по обработке статистической информации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения программы направлен на формирование *следующих компетенций* согласно ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

Общепрофессиональные:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Производственно-технологическая деятельность:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

После изучения дисциплины «Статистика» студент должен:

знать:
- основные статистические категории, понятия и термины;
- общие принципы сбора, обработки и анализа данных;

уметь:
- оперировать абстрактными статистическими понятиями;
- представлять данные для статистической обработки;
- обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики;

владеть:
- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

Дисциплина «Статистика» является базовой дисциплиной учебного плана и преподается в четвёртом семестрае обучения (форма контроля – зачёт с оценкой). Контроль успеваемости ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Объем

дисциплины - 108 часов (3 зачетные единицы), из них лекции – 16 часов, лабораторные работы - 32 часа, самостоятельная работа - 60 часов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Семестр**	
	4	
	ЗЕ	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции	0,4	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Контрольные работы	0,56	20
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	**Семестр**	
	4	
	ЗЕ	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции	0,4	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Контрольные работы	0,56	15
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов академических			
		Всего	Лек-ции	Лабор. работы	Самостоя-тельная работа
	Введение.	**1**	**1**	**-**	**-**
	Раздел 1. Описательная статистика.	**53**	**7**	**16**	**30**
1.1	Абсолютные и относительные величины.	10	2	2	6
1.2	Категории средних.	10	1	2	7
1.3	Показатели вариации и способы их вычисления.	8	2	2	4
1.4	Показатели формы распределения. Ряды распределения.	9	1	4	4

1.5	Анализ рядов динамики.	8	1	4	3
1.6	Использование Excel в описательной статистике.	8	-	2	6
	Раздел 2. Аналитическая статистика.	**54**	**8**	**16**	**30**
2.1	Теоретические распределения в анализе вариационных рядов.	10	2	4	4
2.2	Выборочное наблюдение.	20	2	4	14
2.3	Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений.	24	4	8	12
	Всего часов	**108**	**16**	**32**	**60**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов астрономических			
		Всего	Лек-ции	Лабор. работы	Самостоя-тельная работа
	Введение.	**0,75**	**0,75**	**-**	**-**
	Раздел 1. Описательная статистика.	**39,75**	**5,25**	**12**	**22,5**
1.1	Абсолютные и относительные величины.	7,5	1,5	1,5	4,5
1.2	Категории средних.	7,5	0,75	1,5	5,25
1.3	Показатели вариации и способы их вычисления.	6	1,5	1,5	3
1.4	Показатели формы распределения. Ряды распределения.	6,75	0,75	3	3
1.5	Анализ рядов динамики.	6	0,75	3	2,25
1.6	Использование Excel в описательной статистике.	6	-	1,5	4,5
	Раздел 2. Аналитическая статистика.	**40,5**	**6**	**12**	**22,5**
2.1	Теоретические распределения в анализе вариационных рядов.	7,5	1,5	3	3
2.2	Выборочное наблюдение.	15	1,5	3	10,5
2.3	Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений.	18	3	6	9
	Всего часов	**81**	**12**	**24**	**45**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и интерпретации общественно-значимой и экономической информации. История статистики. Теоретические основы статистики как науки. Предмет, методы и задачи статистики. Современная организация статистики. Источники статистической информации. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.

Раздел 1. Описательная статистика.

1.1. Абсолютные и относительные величины. Относительные величины одноименных статистических показателей. Относительные величины динамики. Цепные и базисные темпы роста. Относительные величины структуры, координации и наглядности. Относительные величины разноименных статистических показателей. Относительная величина интенсивности.

1.2. Категории средних. Степенные средние: средняя арифметическая, геометрическая, гармоническая и квадратическая. Структурные средние: мода, медиана.

1.3. Показатели вариации и способы их вычисления. Размах (амплитуда) колебаний. Среднее линейное и квадратическое отклонение. Относительные показатели

вариации, коэффициент вариации. Дисперсия. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. Правило сложений дисперсий. Вариации альтернативного признака.

1.4. Показатели формы распределения. Ряды распределения. Построение дискретного ряда распределения. Полигон частот. Показатели асимметрии, эксцесса. Построение интервального ряда распределения. Гистограмма, полигон и кумулята.

1.5. Анализ рядов динамики. Понятие ряда динамики, его элементы. Виды рядов динамики. Проблема сопоставимости уровней ряда динамики. Индивидуальные показатели ряда динамики. Средние характеристики ряда динамики. Анализ закономерностей изменения уровней ряда динамики. Выравнивание ряда динамики. Методы механического выравнивания. Аналитическое выравнивание динамических рядов. Анализ сезонных колебаний. Статистические методы прогнозирования.

1.6. Использование Excel в описательной статистике. Функции Excel, используемые при расчете показателей положения, разброса, асимметрии, эксцесса. Технология работы в режиме «Описательная статистика», «Гистограмма», «Выборка».

Раздел 2. Аналитическая статистика.

2.1. Теоретические распределения в анализе вариационных рядов. Общие сведения о математическом моделировании. Моделирование эмпирического ряда распределения. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.

2.2. Выборочное наблюдение. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочное наблюдение. Ошибка выборочного наблюдения. Уточнение формулы средней ошибки выборки. Способы формирования выборочной совокупности. Индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. Повторный и бесповторный отбор. Собственно-случайная, механическая, типическая, серийная и комбинированная выборка. Определение необходимого объема выборки. Малая выборка. Распределение Стьюдента.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Критерий Фишера. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел	
		1	2
	Знать:		
1	- основные статистические категории, понятия и термины	+	
2	- общие принципы сбора, обработки и анализа данных	+	+
	Уметь:		
3	- оперировать абстрактными статистическими понятиями	+	+
4	- представлять данные для статистической обработки	+	+
5	- обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики	+	+

	Владеть:		
6	- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач	-	+
	Общепрофессиональные компетенции:		
7	- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применеием информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).	-	+
	Организационно-управленческая деятельность		
8	способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);	+	+
9	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Рабочей программой дисциплины «Статистика» практические занятия не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение 4-х лабораторных занятий в объеме 32 часов (0,8 зач. ед.). Лабораторные занятия направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями статистики и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Каждая лабораторная работа оценивается максимально 10 баллов.

№ п.п.	Темы лабораторных занятий	Раздел
1	Абсолютные, относительные, средние величины в статистике.	1
2	Первичная обработка данных статистического наблюдения.	1
3	Обработка результатов выборочного наблюдения.	2
4	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Парная линейная и нелинейная регрессия	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Статистика» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов (1,7 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных и контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Статистика» складывается из оценки двух контрольных работ (максимум 20 баллов) и оценки за лабораторный практикум (максимум 40 баллов).

Ответы на вопросы зачетного билета оцениваются максимум в 40 баллов.

Оценочные средства включают:

задания к контрольным работам (30 вариантов заданий к каждой из двух контрольных работ);

30 билетов для сдачи зачета с тремя теоретическими вопросами.

8.1. Темы и примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Студенты самостоятельно выполняют две контрольные работы на темы:

1. Описательная статистика Расчет показателей описательной статистики.
2. Аналитическая статистика. Построение доверительного интервала случайной величины. Корреляционный и регрессионный анализ.

Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины:

Раздел 1. Максимальная оценка – 10 баллов (по 5 баллов за каждую задачу).

Контрольная работа по теме «Описательная статистика».

Вариант №1

Выполнить задания:

1. **Распределение студентов одного из факультетов по возрасту характеризуется следующими данными:**

Возраст студентов, лет	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26
Число студентов	23	78	92	112	145	180	95	50	7

Необходимо:

1) **дать графическое изображение ряда распределения в виде гистограммы, полигона частот и кумуляты;**
2) **вычислить среднюю величину возраста студентов факультета, медиану, моду, дисперсию и относительный показатель вариации;**
3) **определить показатель асимметрии.**

2. **Выпуск стального проката по сортам характеризуется следующими данными:**

Сорт стального проката	Отпускная цена за 1 т, тыс. руб.	Выпуск, т	
		по плану	фактически
I	1,2	22 000	23 050
II	0,97	7 250	6 700

Определить:

1) **удельный вес продукции каждого сорта по плану и фактически;**
2) **среднюю плановую и фактическую цены за 1 т проката.**

Результаты оформить в виде таблицы и дополнить диаграммой.

Каждое задание выполнить на отдельном листе, задав имена листам *Задание №1* и *Задание №2.* Оформить карточку документа. Результат работы сохранить в файле *Эк-21_Вариант_№1_Фамилия.*xls

Раздел 2. Максимальная оценка – 10 баллов (по 5 баллов за каждую задачу).

Контрольная работа по теме «Аналитическая статистика».

Вариант №1

1. **По группе предприятий за отчетный год имеются следующие данные:**

№ предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Текучесть кадров, %	9,1	10,1	5,0	7,0	9,0	4,0	12,0	6,5	8,0	7,0	8,5	5,0
Годовая производительность труда работника, тыс. руб.	360	298	328	330	366	316	334	300	314	320	362	332

Необходимо:

1. **построить диаграмму рассеяния;**
2. **определить линейный коэффициент корреляции Пирсона и проверить его значимость;**
3. **построить линейную модель и проверить гипотезу о значимости модели.**
4. **построить нелинейную модель (полином второго порядка) и проверить гипотезу о значимости модели.**

2. **Из партии в 1 млн. шт. мелкокалиберных патронов путем случайного отбора взято для определения дальности боя 1000 шт. Результаты испытаний приведены в таблице:**

Дальность боя, м	25	30	35	40	45	50
Число патронов, шт.	120	180	280	170	140	110

Определить с вероятностью 0,95 доверительный интервал, в котором находится среднее значение дальности боя.

8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Зачёт по дисциплине «Статистика» включает контрольные вопросы по всем разделам дисциплины. Вопросы билета предусматривают развёрнутые ответы студента по достаточно объёмной тематике:

1. Предмет, методы и задачи статистики.
2. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.
3. Относительные величины одноименных статистических показателей.
4. Относительные величины динамики. Цепные и базисные темпы роста.
5. Относительные величины структуры, координации и наглядности.
6. Относительные величины разноименных статистических показателей. Относительная величина интенсивности.

7. Степенные средние: средняя арифметическая, геометрическая, гармоническая и квадратическая.
8. Структурные средние: мода, медиана.
9. Размах (амплитуда) колебаний. Среднее линейное и квадратическое отклонение.
10. Относительные показатели вариации, коэффициент вариации. Дисперсия.
11. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. Правило сложений дисперсий.
12. Вариации альтернативного признака.
13. Построение дискретного ряда распределения. Полигон частот, кумулята. Показатели асимметрии, эксцесса.
14. Построение интервального ряда распределения. Гистограмма.
15. Понятие ряда динамики, его элементы. Виды рядов динамики.
16. Проблема сопоставимости уровней ряда динамики. Индивидуальные показатели ряда динамики.
17. Средние характеристики ряда динамики. Анализ закономерностей изменения уровней ряда динамики.
18. Выравнивание ряда динамики. Методы механического выравнивания.
19. Аналитическое выравнивание динамических рядов. Анализ сезонных колебаний.
20. Статистические методы прогнозирования.
21. Общие сведения о математическом моделировании. Моделирование эмпирического ряда распределения.
22. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.
23. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочное наблюдение.
24. Ошибка выборочного наблюдения. Уточнение формулы средней ошибки выборки.
25. Способы формирования выборочной совокупности. Индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. Повторный и бесповторный отбор.
26. Собственно-случайная, механическая, типическая, серийная и комбинированная выборка.
27. Определение необходимого объема выборки.
28. Малая выборка. Распределение Стьюдента.
29. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона.
30. Проверка значимости коэффициента корреляции.
31. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.
32. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации.
33. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели.
34. Проверка гипотез о значимости коэффициентов уравнения регрессии. Критерий Стьюдента.
35. Проверка гипотезы о значимости модели. Критерий Фишера.
36. Линейные и нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

8.3. Структура и пример билета для зачета

Билет состоит из трёх вопросов. Первый вопрос относится к первому разделу (максимальная оценка 10 баллов), второй и третий – ко второму разделу (максимальная оценка за каждый – 15 баллов).

Пример билета:

«Утверждаю» зав. каф. ПАХТ Л.В. Равичев «__» _____ 20__ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии *Дисциплина: Статистика*
	27.03.01 Стандартизация и метрология

Билет № 4

1. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.

2. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.

3. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Теория статистики: учебник. // Под ред. Шмойловой Р.А. 3-е изд. перераб. и доп. М., Финансы и статистика 2007 г., 576 с.

2. Равичев Л.В. Теория статистики. Описательная статистика: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. 48 с.

Б. Дополнительная литература

1. Практикум по теории статистики: учебное пособие // Под ред. Шмойловой Р.А. М.: Финансы и статистика 2007 г., 387 с.

2. Елисеев И.И. Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник. 4-е изд. доп. и перер. М.: Финансы и статистика 2000г., 464 с.

3. Теория статистики: учебник. /Под ред. Громыко Г.Л. М.: ИНФРА-М, 2000 г., 414 стр.

4. Ефимова Н.В. и др. Практикум по общей теории статистики: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2000г., 280 с.

5. Иванов Ю.Н. Экономическая статистика. М.: ИНФРА-М, 2001. – 480 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения:

- электронные учебные издания и методические материалы по контрольным и лабораторным работам;
- компьютерные презентации лекций;

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru.

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru//.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 16.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 16.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины «Статистика» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Совокупная оценка текущей работы бакалавра в семестре складывается из оценок за выполнение 2-х контрольных работ (максимум 10 баллов за каждую) и лабораторного

практикума (максимум 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Статистика» преподается в 4-м семестре бакалавриата и включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения дисциплины в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Зачет по дисциплине «Статистика» является итоговой формой контроля знаний. Зачет проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1,5 часа.

В билет включается три теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изучаемого материала. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная	Принадлежность сторонняя.	Электронная библиотека нормативно-технических

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

   Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

   PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы

размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ruИнформационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Статистика» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

- лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебные компьютерные классы для выполнения лабораторных работ, оборудованные мультимедийной техникой.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Компьютерные презентации лекций по всем разделам дисциплины, заданий по лабораторным и контрольным работам.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, связанные в локальную сеть с выходом в Интернет, укомплектованные проигрывателями CD, DVD и программными средствами, проекторы, экраны.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия

проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Форма, методы контроля и оценки
Раздел 1. Описательная статистика	***Знает*** предмет, методы и задачи статистики. ***Умеет*** рассчитывать: абсолютные и относительные величины; степенные и структурные средние; показатели вариации и формы распределения. Умеет строить ряды динамики; использовать статистические функции EXCEL. ***Владеет*** основами и методологией статистической обработки наблюдений, сводкой и группировкой статистических данных.	**Первая** лабораторная работа состоящая из решения двух статистических задач. Максимальная оценка - 10 баллов. **Вторая** лабораторная работа состоящая из решения двух статистических задач. Максимальная оценка - 10 баллов. Первая контрольная работа, состоящая из двух задач. Оценивается из 5 баллов за каждую задачу. Максимальная оценка 10 баллов. **Итого** максимальное количество баллов за первый раздел – 30.
Раздел 2. Аналитическая статистика	***Знает*** общие сведения о математическом моделировании эмпирических рядов распределения, основные законы распределения случайной величины. ***Умеет*** рассчитывать ошибку выборочного наблюдения, формировать выборочную совокупность, определять необходимый объем выборки, строить линейные и нелинейные регрессионные модели. ***Владеет*** методами корреляционного и регрессионного анализа, .	**Третья** лабораторная работа состоящая из решения двух статистических задач. Максимальная оценка - 10 баллов. **Четвертая** лабораторная работа состоящая из решения двух статистических задач. Максимальная оценка - 10 баллов. Вторая контрольная работа, состоящая из двух задач. Оценивается из 5 баллов за каждую задачу. Максимальная оценка 10 баллов. **Итого** максимальное количество баллов за первый раздел – 30 баллов.
	Итого за семестр максимум:	**60**
	Итого за зачет максимум:	**40**

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга
« » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экономическая статистика

Для направления*: *27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль: «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена:

заведующим кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, д.т.н. Л.В. Равичевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии «10» июня 2019 г., протокол № 17.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Требования к результатам освоения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий
4.2. Содержание разделов дисциплины
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
6. Практические и лабораторные занятия
6.1. Практические занятия
6.2. Лабораторные занятия
7. Самостоятельная работа
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)
8.3. Структура и примеры билета для зачета
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9.1. Рекомендуемая литература
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания для преподавателей
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе
13.2. Учебно-наглядные пособия
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения
14. Требования к оценке качества освоения дисциплины
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», рекомендаций методической комиссии Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также на основании накопленного опыта преподавания предмета кафедрой электротехники и электроники и кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ.

Дисциплина «Экономическая статистика» относится к базовой части учебного плана и рассчитана на изучение дисциплины в 4 семестре обучения. Программа базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Статистика».

Целью дисциплины «Экономическая статистика» является обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

Основными задачами дисциплины является формирование у студентов:
- абстрактно-математического образа мышления;
- навыков статистико-вероятностного способа оценки статистических утверждений;
– приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач по обработке статистической информации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения программы направлен на формирование *следующих компетенций* согласно ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

Общепрофессиональные:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Производственно-технологическая деятельность:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

После изучения дисциплины «Экономическая статистика» студент должен:

знать:
- основные законы распределения случайной величины;
- предмет, методы и задачи экономической статистики;
- основные задачи статистики населения, общественного продукта, национального богатства, финансов;
- общие сведения о математическом моделировании эмпирических рядов распределения.

уметь:

рассчитывать:
- абсолютные и относительные величины;
- степенные и структурные средние;

- показатели вариации и формы распределения;
- экономические индексы, показатели естественного движения населения, показатели движения, состояния и использования основных производственных фондов.

владеть:

- основами и методологией статистической обработки наблюдений, сводкой и группировкой статистических данных;
- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;
- методами корреляционного и регрессионного анализа.

Дисциплина «Экономическая статистика» является базовой дисциплиной учебного плана и преподается в четвёртом семестре обучения (форма контроля – зачёт с оценкой). Контроль успеваемости ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Семестр**	
	4	
	ЗЕ	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции	0,4	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**60**
Контрольные работы	0,56	20
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	**Семестр**	
	4	
	ЗЕ	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции	0,4	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**1,67**	**45**
Контрольные работы	0,56	15
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек-	Лабор.	Самостоя-

			ции	работы	тельная работа
	Введение.	**1**	**1**	**-**	**-**
	Раздел 1. Экономическая статистика	**53**	**7**	**16**	**30**
1.1	Экономические индексы	10	2	2	6
1.2	Статистика населения	10	1	2	7
1.3	Статистика общественного продукта	8	2	2	4
1.4	Статистика национального богатства	9	1	4	4
1.5	Система национальных счетов	8	1	4	3
1.6	Статистика финансов	8	-	2	6
	Раздел 2. Математические модели в экономике	**54**	**8**	**16**	**30**
2.1	Общие сведения о математическом моделировании	10	2	4	4
2.2	Математические модели задач линейного программирования в экономике	20	2	4	14
2.3	Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений.	24	4	8	12
	Всего часов	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и трактование общественно-значимой экономической информации. Предмет, методы и задачи экономической статистики. Источники экономической статистической информации. Основные сведения из описательной статистики. Законы распределения случайной величины.

Раздел 1. Экономическая статистика.

1.1. **Экономические индексы**. Классификация экономических индексов. Индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема продукции, товарооборота, себестоимости, производительности труда. Средние индексы. Системы индексов. Индексы постоянного и переменного состава. Территориальные индексы.

1.2. **Статистика населения**. Основные задачи статистики населения. Определение численности населения и его плотности. Основные группировки населения. Показатели естественного движения населения. Показатели миграции населения. Расчет перспективной численности населения. Индекс стоимости жизни.

1.3. **Статистика общественного продукта**. Задачи статистики продукции. Стадии готовности продукции. Система показателей объема продукции промышленного предприятия. Оценка динамики ассортимента, качества и себестоимости продукции предприятия.

1.4. **Статистика национального богатства**. Понятие национального богатства. Классификация активов национального богатства. Статистика основных производственных фондов. Амортизация основных фондов. Балансы основных фондов. Показатели движения, состояния и использования основных фондов.

1.5. **Система национальных счетов**. Понятие, содержание и общие принципы построения СНС. Группировки и классификации в системе национальных счетов. Система макроэкономических показателей и методы их определения. Методология построения и анализа сводных счетов системы.

1.6 **Статистика финансов**. Статистика государственных финансов и налогов. Система статистических показателей финансовой деятельности предприятий. Статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен.

Раздел 2. Математические модели в экономике.

2.1. Общие сведения о математическом моделировании. Классы моделей. Этапы построения математической модели. Системы уравнений математического описания. Виды математических моделей, предназначенных для моделирования социально-экономических процессов. Примеры математических моделей в экономике. Математическая модель трехсекторной экономики.

2.2. Математические модели задач линейного программирования в экономике. Задача использования ресурсов (сырья). Система уравнений математического описания, целевая функция, ограничения. Графическое решение задачи.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел	
		1	2
	Знать:		
1	- основные законы распределения случайной величины;	+	
2	- предмет, методы и задачи экономической статистики;	+	
3	- основные задачи статистики населения, общественного продукта, национального богатства, финансов;	+	
4	- общие сведения о математическом моделировании эмпирических рядов распределения.		+
	Уметь:		
5	- рассчитывать степенные и структурные средние;	+	
6	- рассчитывать абсолютные и относительные величины;	+	
7	- рассчитывать показатели вариации и формы распределения;	+	+
8	- рассчитывать экономические индексы, показатели естественного движения населения, показатели движения, состояния и использования основных производственных фондов.	+	+
	Владеть:		
9	- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;	+	+

10	- основами и методологией статистической обработки наблюдений, сводкой и группировкой статистических данных;	+	
11	- методами корреляционного и регрессионного анализа.		+
	Общепрофессиональные компетенции:		
12	- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).	+	+
	Организационно-управленческая деятельность		
13	- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);.	+	+
14	- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Рабочей программой дисциплины «Экономическая статистика» практические занятия не предусмотрены.

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 32 часов (0,8 зач. ед.). Лабораторные занятия направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями статистики и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п.п.	Темы лабораторных занятий	Раздел
1	Расчет экономических индексов.	1
2	Математические модели задач линейного программирования в экономике.	2
3	Нелинейные модели парной регрессии.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Экономическая статистика» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов (1,7 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных и контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Экономическая статистика» складывается из оценки двух контрольных работ (максимум 20 баллов) и оценки за лабораторный практикум: первая лабораторная работа максимум 10 баллов, вторая и третья – максимум 15 баллов каждая.

Ответы на вопросы зачетного билета оцениваются максимум в 40 баллов.

Оценочные средства включают:

задания к контрольным работам (30 вариантов заданий к каждой из двух контрольных работ);

30 билетов для сдачи зачета с тремя теоретическими вопросами.

8.1. Темы контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Студенты самостоятельно выполняют две контрольные работы на темы:

1. Расчёт индивидуальных и агрегатных экономических индексов;
2. Расчёт показателей естественного движения населения. Расчет перспективной численности населения;
3. Расчет основных показателей статистики общественного продукта;
4. Расчет статистических показателей денежного обращения, инфляции и цен.

8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Зачет по дисциплине «Экономическая статистика» включает контрольные вопросы по всем разделам дисциплины. Вопросы билета предусматривают развёрнутые ответы студента по достаточно объёмной тематике:

1. Классификация экономических индексов. Индивидуальные и агрегатные индексы.
2. Экономические индексы физического объема продукции, товарооборота, себестоимости, производительности труда.
3. Средние индексы. Системы индексов. Индексы постоянного и переменного состава. Территориальные индексы.
4. Основные задачи статистики населения. Определение численности населения и его плотности. Основные группировки населения.
5. Показатели естественного движения населения.
6. Показатели миграции населения.
7. Расчет перспективной численности населения.
8. Индекс стоимости жизни.
9. Статистика общественного продукта. Задачи статистики продукции.

10. Стадии готовности продукции. Система показателей объема продукции промышленного предприятия.
11. Оценка динамики ассортимента, качества и себестоимости продукции предприятия.
12. Понятие национального богатства. Классификация активов национального богатства.
13. Статистика основных производственных фондов. Амортизация основных фондов.
14. Балансы основных фондов. Показатели движения, состояния и использования основных фондов.
15. Система макроэкономических показателей и методы их определения.
16. Статистика государственных финансов и налогов. Система статистических показателей финансовой деятельности предприятий.
17. Классы моделей. Этапы построения математической модели.
18. Системы уравнений математического описания. Виды математических моделей, предназначенных для моделирования социально-экономических процессов.
19. Примеры математических моделей в экономике. Математическая модель трехсекторной экономики.
20. Математические модели задач линейного программирования в экономике. Задача использования ресурсов (сырья).
21. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона.
22. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.
23. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации.
24. Проверка гипотез о значимости коэффициентов модели. Критерий Стьюдента.
25. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия.
26. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных

8.3. Структура и пример билета для зачета

Билет состоит из трёх вопросов, относящихся к разным разделам дисциплины.
Пример билета:

«Утверждаю» зав. каф. ПАХТ Л.В. Равичев «__» _____ 20__ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии** *Дисциплина: Экономическая статистика* **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Билет № 1

1. Классификация экономических индексов. Индивидуальные и агрегатные индексы.

2. Основные задачи статистики населения. Определение численности населения и его плотности. Основные группировки населения.

3. Примеры математических моделей в экономике. Математическая модель трехсекторной экономики.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А. Основная литература

1. Иванов Ю.Н. Экономическая статистика. М.: ИНФРА-М, 2001. – 480 с.

2. Теория статистики: учебник. // Под ред. Шмойловой Р.А. 3-е изд. перераб. и доп. М., Финансы и статистика 2007 г., 576 с.

3. Равичев Л.В. Теория статистики. Описательная статистика: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. 48 с.

Б. Дополнительная литература

1. Практикум по теории статистики: учебное пособие // Под ред. Шмойловой Р.А. М.: Финансы и статистика 2007 г., 387 с.

2. Елисеев И.И. Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник. 4-е изд. доп. и перер. М.: Финансы и статистика 2000г., 464 с.

3. Теория статистики: учебник. /Под ред. Громыко Г.Л. М.: ИНФРА-М, 2000 г., 414 стр.

4. Ефимова Н.В. и др. Практикум по общей теории статистики: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2000г., 280 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения:

- электронные учебные издания и методические материалы по контрольным и лабораторным работам;
- компьютерные презентации лекций;

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru.
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru//.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 16.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 16.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об

утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины «Экономическая статистика» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Совокупная оценка текущей работы бакалавра в семестре складывается из оценок за выполнение 2-х контрольных работ (максимум 10 баллов за каждую) и лабораторного практикума (максимум 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Экономическая статистика» преподается в 4-м семестре бакалавриата и включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения дисциплины в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Зачет по дисциплине «Экономическая статистика» является итоговой формой контроля знаний. Зачет проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1,5 часа.

В билет включается три теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изучаемого материала. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС –	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству

		С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Российской Федерации.
8	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

   PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

    Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

    http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

    http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ruИнформационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

    -Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Экономическая статистика» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

- лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебные компьютерные классы для выполнения лабораторных работ, оборудованные мультимедийной техникой.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Компьютерные презентации лекций по всем разделам дисциплины, заданий по лабораторным и контрольным работам.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, связанные в локальную сеть с выходом в Интернет, укомплектованные проигрывателями CD, DVD и программными средствами, проекторы, экраны.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-	210	бессрочная

		164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328		
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Форма, методы контроля и оценки
Раздел 1. Экономическая статистика	***Знает*** предмет, методы и задачи экономической статистики; основные задачи статистики населения, общественного продукта, национального богатства, финансов. ***Умеет*** рассчитывать: абсолютные и относительные величины, степенные и структурные средние, показатели вариации и формы	**Первая** лабораторная работа состоящая из решения четырех статистических задач. Максимальная оценка - 10 баллов. **Первая** контрольная работа, состоящая из двух задач. Оценивается из 5 баллов за каждую задачу. Максимальная оценка 10 баллов.

	распределения, экономические индексы, показатели естественного движения населения, показатели движения, состояния и использования основных производственных фондов. ***Владеет*** основами и методологией статистической обработки наблюдений, сводкой и группировкой статистических данных.	Итого за первый раздел – 20 баллов.
Раздел 2. Математические модели в экономике.	***Знает*** общие сведения о математическом моделировании эмпирических рядов распределения, основные законы распределения случайной величины. ***Умеет*** решать простейшие задачи линейного программирования, формировать выборочную совокупность, определять необходимый объем выборки, строить линейные и нелинейные регрессионные модели. ***Владеет*** методами корреляционного и регрессионного анализа.	**Вторая** лабораторная работа состоящая из решения четырех статистических задач. Максимальная оценка - 15 баллов. **Тртья** лабораторная работа состоящая из решения четырех статистических задач. Максимальная оценка - 15 баллов. **Вторая** контрольная работа, состоящая из двух задач. Оценивается из 5 баллов за каждую задачу. Максимальная оценка 10 баллов. Итого за второй раздел – 40 баллов.
Итого за семестр максимум:		**60**
Итого за зачет максимум:		**40**

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом

университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор_____
А.Г. Мажуга
05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в специальность»
(Б1.В.ДВ.05.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель_____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Р.В. Графушиным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 7
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине 7
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
9.1. Рекомендуемая литература. 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. Методические указания для обучающихся 13
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. Методические указания для преподавателей 13
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 15
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 19
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 20
14. Требования к оценке качества освоения программы 20
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Введение в специальность» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.05.01).

Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения, ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана

Задачи дисциплины:

– изучение основных терминов и определений по техническому регулированию, стандартизации и метрологии;

− изучение основ будущей профессии.

Дисциплина «Введение в специальность» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Введение в специальность» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

– способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– содержание обучения и направленность специальных дисциплин;

– основные квалификационные характеристики специальности;

– направления практического приложения знаний, полученных в период обучения.

Уметь:

– работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации.

Владеть:

– навыками работы с общероссийскими классификаторами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 1	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**	**0,88**	**32**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	*1,12*	*0,2*	*1,12*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*		*39,8*
Виды контроля:				
зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 1	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**	**1,78**	**24**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**30**	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,12*	*0,15*	*1,22*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*29,85*		*29,85*
Виды контроля:				
зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Основные понятия технического регулирования**	**18**	**4**	**4**	**10**
1.1	Стандартизация и метрология: что за профессия?	18	4	4	10
2	**Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации**	**18**	**4**	**4**	**10**
2.1	Главные задачи стандартизации	10	2	2	6
2.2	Требования к стандартам и порядок их разработки	8	2	2	4
3	**Раздел 3. Сертификация продукции**	**18**	**4**	**4**	**10**
3.1	Подтверждение соответствия	10	2	2	6
3.2	Системы обязательной и добровольной сертификации	8	2	2	4
4	**Раздел 4. Основы метрологии**	**18**	**4**	**4**	**10**
4.1	Метрология как наука	10	2	2	6
4.2	Классификация средств измерения	8	2	2	4
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия технического регулирования

1.1. Стандартизация и метрология: что за профессия?

Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Национальная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов.

Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации

2.1. Главные задачи стандартизации

Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.

2.2. Требования к стандартам и порядок их разработки

Требования к стандартам и порядок их разработки. Общероссийские классификаторы.

Раздел 3. Сертификация продукции

3.1. Подтверждение соответствия

Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации. Показатели качества. Контроль качества продукции.

3.2. Системы обязательной и добровольной сертификации

Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции

Раздел 4. Основы метрологии

4.1. Метрология как наука.

Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений.

4.2. Классификация средств измерения.

Общая характеристика средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	содержание обучения и направленность специальных дисциплин	+	+	+	+
2	основные квалификационные характеристики специальности	+	+	+	+
3	направления практического приложения знаний, полученных в период обучения	+	+	+	+
	Уметь:				
4	работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации		+	+	
	Владеть:				
5	навыками работы с общероссийскими классификаторами		+		
	Общепрофессиональные компетенции:				
6	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:				
7	способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Ознакомления с программой обучения и компетенциями образовательного стандарта по направлению бакалавриата 27.03.01. «Стандартизация и метрология».	2

2	1.1	Зарубежный опыт технического регулирования. Развитие технического регулирования в Российской Федерации. Основные нормативные документы и нормативно-правовые акты технического регулирования.	2
3	2.1	Основополагающие стандарты национальной системы стандартизации. Комплексные системы стандартов.	2
4	2.2	Уровень и вид стандартов, аспекты стандартизации. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области.	2
5	3.1	Графический и дифференциальный методы оценки качества продукции	2
6	3.2	Деловая игра – «Участники процедуры подтверждения соответствия». Ознакомление с содержанием сертификатов на продукцию	2
7	4.1	Изучение метрологических характеристик средств измерений линейных размеров	2
8	4.2	Статистическая обработка результатов измерений	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Введение в специальность» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч. в 1 семестре

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено четыре контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (1 семестр) составляет по 25 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, за 1 − 10 баллов, за 2 – 15 баллов.

Вопрос 1.1.

(10 баллов)

1. На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона «О техническом регулировании»?
2. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой техническое регулирование?
3. Назовите объекты технического регулирования
4. Какой правовой документ дает определение и толкование технического регулирования?
5. Положения закона «О техническом регулировании» не распространяются: …

Вопрос 1.2.

(15 баллов)

1. С какими целями принимаются в Российской Федерации технические регламенты (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?
2. В соответствии, с какими принципами осуществляется техническое регулирование (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?
3. Перечислите сферы применения технического регулирования
4. Какие вопросы не входят в компетенцию Национальной системы стандартизации?
5. Правовые основы технического регулирования

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, за 1 вопрос − 10 баллов, за 2 вопрос – 15 баллов.

Вопрос 2.1.

(10 баллов)

1. Какие документы применяются в области стандартизации?
2. Что позволяет создавать системы стандартов, направленные на решение крупных народно-хозяйственных задач, обеспечивающих повышение эффективности производства высококачественной продукции.
3. Непосредственным результатом деятельности по стандартизации является…
4. Перечислите виды стандартов, разрабатываемых в Российской Федерации.
5. Что такое комплексная стандартизация?

Вопрос 2.2.

(15 баллов)

1. Какая организация является национальным органом по стандартизации? Какие функции она выполняет?
2. Какие функции выполняет стандартизация в условиях рыночных отношений?
3. Какие методы используют при стандартизации объектов?
4. Перечислите виды стандартов, разрабатываемых в Российской Федерации.
5. Порядок разработки национального стандарта.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, за 1 вопрос − 10 баллов, за 2 вопрос – 15 баллов.

Вопрос 3.1.

(10 баллов)

1. Что относится к формам подтверждения соответствия?
2. Может ли сертификация в России проводиться на соответствие требованиям международных стандартов?
3. Каким Федеральным законом регулируются отношения, возникающие при оценке соответствия объекта требованиям технических регламентов?
4. Назовите объекты обязательной сертификации в РФ.
5. Какие формы подтверждения соответствия используются в Российской Федерации?

Вопрос 3.2.

(15 баллов)

1. Какие формы подтверждения соответствия используются в Российской Федерации?
2. Признание результатов подтверждения соответствия.
3. В чем отличие добровольного сертификата соответствия от обязательного?
4. Системы сертификации.
5. Назовите порядок проведения обязательной сертификации. Кто является участниками системы сертификации?

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, за 1 вопрос – 10, за 2 вопрос – 15 баллов.

Вопрос 4.1.

(10 баллов)

1. Перечислите основные задачи метрологии.
2. Дайте определение термину «единство измерений».
3. Завершите предложение «Основными задачами государственных научных метрологических институтов являются…»
4. В каких формах осуществляется государственное регулирование в области обеспечения единства измерений?
5. Сфера действия Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

Вопрос 4.2.

(15 баллов)

Даны результаты 20-и прямых многократных измерений. Требуется определить оценки результата измерения и СКО результатов наблюдений и измерения. Доверительная вероятность P = 0,95

10,8	10,5	10,55	10,1	10,9	10,46	10,26	10	10,35	10,68
10,25	10,5	10,67	10,2	10,95	10,47	10,3	11,1	10,45	10,7

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Степанова Е. А., Скулкина Н. А., Волегов А. С. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: учебное пособие для вузов – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 95 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/415344
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 324 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421401
3. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421402

Б. Дополнительная литература

1. Басаков М. И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. – Ростов н/Д.: МарТ, 2002. – 256 с.
2. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 711 с.
3. Швандар В. А., Панов В. П., Купряков Е. М. Стандартизация и управление качеством продукции: учебник для студ. вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 487 с.
4. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/420284277
5. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. // URL – URL – http://docs.cntd.ru/document/901836556
6. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ // http://docs.cntd.ru/document/902107146
7. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200128307
8. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200030741
9. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200102193/
10. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-1-12-2004
11. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038433
12. Постановление Правительства РФ от 01.12.2009 N 982 (ред. от 07.03.2019) "Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии". // URL – http://docs.cntd.ru/document/902189451

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– библиотека оценщика: http://www.labrate.ru

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780

– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856

– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;

– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

– сервисы по доставке e-mail сообщений;

– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Введение в специальность» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2, 3 и 4 происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 4-х контрольных работ (максимальная оценка 25 баллов за каждую контрольную работу).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Введение в специальность» изучается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и

практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают

самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Введение в специальность» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основные понятия технического регулирования	*Знает:* – содержание обучения и направленность специальных дисциплин; – основные квалификационные характеристики специальности; – направления практического приложения знаний, полученных в период обучения. *Умеет:* – работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации. *Владеет:* – навыками работы с общероссийскими классификаторами.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации	*Знает:* – содержание обучения и направленность специальных дисциплин; – основные квалификационные	Оценка за контрольную работу № 2

	характеристики специальности; – направления практического приложения знаний, полученных в период обучения. *Умеет:* – работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации. *Владеет:* – навыками работы с общероссийскими классификаторами.	
Раздел 3. Сертификация продукции	*Знает:* – содержание обучения и направленность специальных дисциплин; – основные квалификационные характеристики специальности; – направления практического приложения знаний, полученных в период обучения. *Умеет:* – работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации. *Владеет:* – навыками работы с общероссийскими классификаторами.	Оценка за контрольную работу № 3
Раздел 4. Основы метрологии	*Знает:* – содержание обучения и направленность специальных дисциплин; – основные квалификационные характеристики специальности; – направления практического приложения знаний, полученных в период обучения. *Умеет:* – работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации. *Владеет:* – навыками работы с общероссийскими классификаторами.	Оценка за контрольную работу № 4

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Введение в специальность»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г..
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор_____
_____ А.Г. Мажуга
_____05_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы профессиональной деятельности»
(Б1.В.ДВ.05.02)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель_____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 6
6. Практические и лабораторные занятия 7
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине 7
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 8
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 10
9.1. Рекомендуемая литература. 10
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 11
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 11
10. Методические указания для обучающихся 12
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. Методические указания для преподавателей 13
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 14
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 18
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 18
13.2. Учебно-наглядные пособия 18
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 18
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 18
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 19
14. Требования к оценке качества освоения программы 19
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.05.02).

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики в объеме средней школы.

Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения; ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана.

Задачи дисциплины:

– изучение основных терминов и их взаимосвязь;

− обзор основных дисциплин подготовки по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы профессиональной деятельности» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– состав дисциплин учебного плана на весь период обучения;

– особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера;

– область приложения в будущем знаний, полученных в университете.

Уметь:

– составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек.

Владеть:

– навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 1	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**2**	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**	**0,88**	**32**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	*1,12*	*0,2*	*1,12*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*		*39,8*
Виды контроля:	**зачет**			

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 1	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**	**2**	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**	**0,88**	**24**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**30**	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,12*	*0,2*	*1,12*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*29,8*		*29,8*
Виды контроля:	**зачет**			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	**Раздел дисциплины**	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Основные понятия технического регулирования**	**18**	**4**	**4**	**10**
1.1	Стандартизация и метрология: что за профессия?	18	4	4	10
2	**Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации**	**18**	**4**	**4**	**10**
2.1	Главные задачи стандартизации	10	2	2	6

2.2	Требования к стандартам и порядок их разработки	8	2	2	4
3	**Раздел 3. Сертификация продукции**	**18**	**4**	**4**	**10**
3.1	Подтверждение соответствия	10	2	2	6
3.2	Системы обязательной и добровольной сертификации	8	2	2	4
4	**Раздел 4. Основы метрологии**	**18**	**4**	**4**	**10**
4.1	Метрология как наука	10	2	2	6
4.2	Классификация средств измерения	8	2	2	4
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия технического регулирования

1.1. Стандартизация и метрология: что за профессия?

Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Национальная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов. Правовые основы технического регулирования

Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации

2.1. Главные задачи стандартизации

Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.

2.2. Требования к стандартам и порядок их разработки

Требования к стандартам и порядок их разработки. Общероссийские классификаторы. Требования к стандартам и порядок их разработки. Показатели качества. Контроль качества продукции.

Раздел 3. Сертификация продукции

3.1. Системы сертификации. Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции.

3.2. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации.

Раздел 4. Основы метрологии

4.1. Метрология как наука.

Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений.

4.2. Классификация средств измерения.

Общая характеристика средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– состав дисциплин учебного плана на весь период обучения;	+			
2	– особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера;	+	+	+	+

3	– область приложения в будущем знаний, полученных в университете.	+	+	+	+
	Уметь:				
4	- составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек.	+	+		+
	Владеть:				
5	– навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.	+	+	+	
	Общепрофессиональные компетенции:				
6	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:				
7	способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч. (16 акад. ч в 1 сем., разделы 1, 2, 3, 4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Ознакомления с программой обучения и компетенциями образовательного стандарта по направлению бакалавриата 27.03.01. «Стандартизация и метрология».	2
2	1.1	Основные термины и понятия технического регулирования. Поиск информации о технических регламентах Российской Федерации и о технических регламентах Таможенного союза.	2
3	2.1	Сущность стандартизации. Национальная система стандартизации. Поиск национальных стандартов Российской Федерации	2
4	2.2	Международная и региональная стандартизация. Стандартизация и ее роль в повышении качества продукции	2
5	3.1	Знаки маркирования в российской федерации. Основные этапы проведения сертификации	2
6	3.2	Формы сертификатов соответствия	2

7	4.1	Изучение метрологических характеристик средств измерений	2
8	4.2	Статистическая обработка результатов измерений	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы профессиональной деятельности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч. в 1 семестре

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– подготовка докладов по индивидуально заданной проблеме дисциплины.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено пять контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (1 семестр) составляет по 15 баллов за каждую и 40 баллов за контрольную работу 5.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 1

1. Задачи международного сотрудничества в области технического регулирования
2. Задачи, цели и принципы технического регулирования в РФ
3. Правовые основы технического регулирования
4. Главные элементы технического регулирования
5. Основные источники технического права в России.
6. Что могут содержать технические регламенты?
7. Виды факторов, влияющих на безопасность продукции
8. Содержание термина «техническое регулирование»
9. Развитие технического регулирования в РФ

10. Маркировка продукции знаком обращения на рынке

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 2.

1. История развития стандартизации
2. Основополагающие документы по стандартизации
3. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации
4. CEN
5. ИСО
6. МЭК
7. Организация и принципы стандартизации в РФ
8. Объекты стандартизации
9. Методы стандартизации
10. Задачи стандартизации в РФ

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 3.

1. Сущность качества
2. Характеристика требований к качеству
3. Формы сертификации
4. История развития сертификации
5. Правила сертификации
6. Законодательная и нормативная база сертификации
7. Процедуры подтверждения соответствия
8. Порядок проведения сертификации продукции
9. Системы сертификации
10. Объекты сертификации

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 4.

1. История развития метрологии в России
2. История развития метрологии за рубежом
3. Общая характеристика объектов измерений
4. Понятие видов и методов измерений
5. Метрологические свойства и метрологические характеристики
6. Правовые основы метрологии
7. Системы физических единиц
8. Гармонизация российской системы измерений с мировой практикой
9. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»
10. Предмет метрологии

Примеры вопросов к итоговой контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос.

1. Основные понятия технического регулирования. Принципы технического регулирования

2. Основные понятия технического регулирования. Цели технического регулирования
3. Правовые основы технического регулирования.
4. Правовые основы стандартизации
5. Правовые основы метрологии
6. Цели и функции стандартизации.
7. Методы стандартизации
8. Объекты стандартизации.
9. Виды стандартов.
10. Цели и функции сертификации.
11. Основные понятия подтверждения соответствия
12. Понятия оценки соответствия.
13. Системы сертификации
14. Общие методы измерения.
15. Роль измерений и значение метрологии.
16. Цели и задачи государственной системы обеспечения единства измерений.
17. Метрология. Теоретическая.
18. Метрология. Законодательная
19. Метрология. Практическая.
20. Метрологические характеристики средств измерений.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Степанова Е. А., Скулкина Н. А., Волегов А. С. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: учебное пособие для вузов – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 95 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт: – URL: https://urait.ru/bcode/415344
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт: – URL: https://urait.ru/bcode/421401
3. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт: – URL: https://urait.ru/bcode/421402

Б. Дополнительная литература

1. Басаков, М. И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. – Ростов н/Д.: МарТ, 2002. – 256 с.
2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 711 с.

3. Швандар В. А., Панов В. П., Купряков Е. М. Стандартизация и управление качеством продукции: учебник для студ. вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 487 с.
4. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/420284277
5. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/zakon_o_tehnicheskom_regulirovanii
6. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ// URL – http://docs.cntd.ru/document/902107146
7. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200128307
8. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200030741/
9. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200102193/
10. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-1-12-2004
11. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200038433
12. Постановление Правительства РФ от 01.12.2009 N 982 (ред. от 07.03.2019) "Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии". // URL – http://docs.cntd.ru/document/902189451

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– библиотека оценщика: http://www.labrate.ru
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

– сервисы по доставке e-mail сообщений;

– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При выполнении практических работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2, 3 и 4 происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 5-и контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов за контрольные работы 1-4 и 40 баллов за контрольную работу 5) и зачета.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности» изучается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Основы профессиональной деятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	*Знает:* – состав дисциплин учебного плана на весь период обучения; – особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера; – область приложения в будущем знаний, полученных в университете. *Умеет:* - составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек. *Владеет:* – навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.	Оценка за контрольную работу №1 и №5 (1 семестр)
Раздел 2.	*Знает:* – особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера; – область приложения в будущем знаний, полученных в университете. *Умеет:* - составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам	Оценка за контрольную работу № 2 и №5(1 семестр)

	библиотек. *Владеет:* – навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.	
Раздел 3.	*Знает*: – особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера; – область приложения в будущем знаний, полученных в университете. *Владеет:* – навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.	Оценка за контрольную работу № 3 и №5 (1 семестр)
Раздел 4.	*Знает*: – особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера; – область приложения в будущем знаний, полученных в университете. *Умеет:* - составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек.	Оценка за контрольную работу № 4 (1 семестр) и №5

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы профессиональной деятельности»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
4.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор_____
_____ А.Г. Мажуга
_____05_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(Б1.В.ДВ.07.01)

«Экономика качества, стандартизации и сертификации»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель_____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии

Разработчик программы - доцент кафедры, к.т.н. Х.А.Невмятуллина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» 05 2019 г., протокол № 11.

Содержание

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	5
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	9
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	9
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	9
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	15
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	16
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
9.1	Рекомендуемая литература	17
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся	19
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	20
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	22
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	28
13.2	Учебно-наглядные пособия	28
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	29
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	29
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	29
14.	Требования к оценке качества освоения программы	30
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Экономика качества, стандартизации и сертификации» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Квалиметрия», «Управление качеством», "Основы экономики и управления производством", "Статистические методы контроля и управления качеством".

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по решению экономических задач в области обеспечения качества и его повышения.

Задачи дисциплины:

• ознакомление с видами затрат на качество и методами их анализа,определять,

• формирование навыков расчета экономических показателей стандартизации и сертификации,

• освоение методик оценки стоимости работ по стандартизации.

Дисциплина «Экономика качества, стандартизации и сертификации» читается в 7 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке кадров высшей квалификации по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология; профиль – Стандартизация и сертификация способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и

разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения дисциплины «Экономика качества, стандартизации и сертификации» студент должен:

знать

•сущность затрат на качество;

• классификацию затрат на качество по их источникам и видам ;

•особенности анализа затрат на качество;

у**меть:**

•сравнивать и выбирать модели затрат на качество;

• анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;,

• представлять результаты анализа экономической информации по качеству;

владеть:

•методами расчета и экономической оценки затрат на качество;

•методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	2,22	80	60
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,6	59,6
Вид итогового контроля: экзамен	1	36	27

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Часов			
	Всего	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа
Введение	4	2		2
Раздел 1. Качество как экономическая категория	**36**	**8**	**8**	**20**

Категория качества. Показатели качества	18	4	4	10
Экономическая эффективность качества	18	4	4	10
Раздел 2. Затраты на обеспечение качества	**64**	**14**	**14**	**36**
Сущность и классификация затрат на качество	18	4	2	12
Методы анализа затрат на качество	26	6	6	14
Экономический анализ показателей брака	20	4	6	10
Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации	**40**	**8**	**10**	**22**
Эффективность работ по стандартизации.	20	4	4	12
Экономическая оценка работ по сертификации	20	4	6	10
Всего часов	144	32	32	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Экономика качества, ее роль и место в системе менеджмента качества (СМК)

Раздел 1. Качество как экономическая категория

1.1. Категория качества. Показатели качества.

Эволюция понятия качества. Классификация показателей качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Оценка качества различных видов продукции. Роль качества в современной экономике.

1.2. Экономическая эффективность качества

Эффективность качества: экономическая, социальная, психологическая. Безопасностная оценка качества продукции. Цена качества. Принципы оценки экономической эффективности (ЭЭ) качества. Критерии оценки ЭЭ. Основные группы показателей ЭЭ.

Раздел 2. Затраты на обеспечение качества

2.1. Состав и классификация затрат на качество.

Классическая модель классификации затрат: превентивные затраты, затраты на контроль, затраты и потери от дефектов. Связь затрат и уровня качества. Обобщенная классификация затрат на качество. Простые и комплексные затраты. S-образная кривая технологического прорыва. Организация учета затрат на качество.

2.2. Методы анализа затрат на качество

Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Принципы ФСА. Классификация функций изделия. Порядок проведения ФСА. Методы сравнительной оценки уровня качества продукции. Метод балльной оценки. Индексный метод. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных показателей).

2.3. Экономический анализ показателей брака

Структура несоответствующей продукции: окончательный брак и исправимый брак. Абсолютный размер брака. Абсолютный размер потерь от брака. Относительные показатели. Стоимость недополученной по причине брака продукции.

Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации

3.1. Эффективность работ по стандартизации.

Техническая эффективность (Э), информационная Э, социальная Э, экономическая Э. Цели определения ЭЭ. Показатели ЭЭ Методика оценки работ по стандартизации. Основные показатели. Приведенные затраты. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от внедрения стандарта.

3.2. Экономическая оценка работ по сертификации

Экономические преимущества производства сертифицированной продукции. Состав затрат на сертификацию. Факторы, влияющие на стоимость работ по сертификации. Экономическое обоснование выбора схемы сертификации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	сущность затрат на качество;	+		
2	классификацию затрат на качество по их источникам и видам	+		
3	особенности анализа затрат на качество		+	
	Уметь:			
4	сравнивать и выбирать модели затрат на качество	+		
5	анализировать затраты на качество с целью их оптимизации		+	+
6	представлять результаты анализа экономической информации по качеству		+	+
	Владеть:			
7	методами расчета и экономической оценки затрат на качество;	+	+	
8	методами оценки эффективности повышения качества, внедрения			+

	стандартов и сертификации			
	Профессиональные компетенции:			
	Организационно-управленческая деятельность:			
9	способен проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15)	+	+	+
	Научно-исследовательская деятельность:			
10	способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п./п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Методы определения показателей качества. Примеры оценки уровня качества.	4
2	1.2	Расчет экономической эффективности мероприятий по повышению качества.	4
3	2.1.	PAF-модель затрат на качество. Соотношение видов затрат.	2

4	2.2.	Освоение методики ФСА. Примеры сравнительной оценки качества: балльный метод, индексный метод, метод удельных показателей.	6
5	2.3.	Расчет показателей размера брака, потерь от брака и стоимости недополученной продукции	6
6	3.1	Расчет годового экономического эффекта от внедрения стандарта.	4
7	3.2	Определение стоимости работ по сертификации	6

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Экономика качества, стандартизации и сертификации»**:** предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 72 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по разделам дисциплины;

ознакомление и проработку рекомендованной литературы;

подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа учебным планом не предусмотрена.

8.2. Примерные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины в семестре:

Для текущего контроля предусмотрены три контрольные работы по разделам 1, 2, 3.

Максимальная оценка за каждую контрольную работу 20 баллов. Суммарная максимальная оценка в семестре составляет 60 баллов.

Контрольная работа 1

Контрольная работа состоит из двух вопросов, предусматривающих развернутый ответ и относящихся к разделу 1 дисциплины. Контрольная работа суммарно оценивается из 20 баллов: 10 баллов за каждый вопрос.

Варианты контрольной работы №1

Вариант № 1

1. Качество как экономическая категория. Основные показатели качества
2. Затраты на качество. PAF-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов

Вариант № 2

1. Понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность».Социальная и психологическая эффективность качества
2. Затраты на качество. PAF-модель. Внешние затраты и потери от дефектов.

Вариант № 3

1. Система показателей эффективности.
2. Затраты на качество. PAF-модель. Превентивные затраты.

Вариант № 4

1. Цена продукции. Виды и функции цены.
2. Обобщённая классификация затрат на качество

Вариант № 5

1. Цели и задачи изучения затрат на качество.
2. Затраты на качество. PAF-модель. Затраты на контроль.

Вариант № 6

1. Понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность». Принципы и уровни оценки экономической эффективности
2. Взаимосвязь между затратами и уровнем качества.

Вариант № 7

1. Классификация затрат по видам деятельности
2. S-образная кривая технологического прорыва

Вариант № 8

1. Основные мероприятия по организации учета затрат на предприятии
2. Классификация затрат по экономическому характеру

Контрольная работа 2

Контрольная работа № 2 состоит в решении двух задач по темам раздела 2 дисциплины. Каждая задача максимально оценивается в 10 баллов, общая оценка за контрольную № 2 — максимально 20 баллов.

Варианты контрольной работы №2

Вариант 1.

Задача1.

При выборе пылесоса для домохозяйки по имени N наиболее важными критерием является высокая мощность всасывания пыли. Определить вариант оптимальной покупки.

Показатели	Варианты пылесосов				
	1	2	**3**	4	5
Цена пылесоса, руб.	3500	3800	3000	4210	4200
Мощность всасывания, Вт	300	380	330	320	380

Задача 2.

На заводе N в течение 2010 года выпускали серию наушников. В конце года выяснилось, что затраты на окончательный брак составляют 50 тыс.руб, а затраты на исправимый брак — 20 тыс.руб. Часть окончательного брака была реализована в радиокружок на сумму 2 тыс. руб. На предприятии не действовала система штрафов за поставку некачественного сырья, а также не производились удержания за брак по вине работника. После анализа ситуации и принятых мер в 2011 году сумма взысканий с поставщиков составила 15 тыс.руб, а удержания с виновнников — 8 тыс.руб. При этом затраты на исправимый брак и стоимость брака по цене использования остались прежними, а затраты на окончательный брак уменьшились на 2% . Производственная себестоимость продукции в обоих случаях составляет 350 тыс.руб. Вычислить: 1) абсолютный размер брака; 2) абсолютный размер потерь от брака; 3) относительный размер брака и 4) относительный размер потерь от брака по указанным периодам.

Вариант 2.

Задача1.

При производстве 1000 кг арахисового масла средняя норма расхода исходного вида сырья составляет 0,8 кг на 1 кг готовой продукции. Средняя закупочная цена очищенного арахиса 500 руб/кг.

С целью сокращения затрат производитель решил закупать более дешевое сырье — арахис в неочищенном виде, что привело к увеличению нормы расхода

до 1,4 кг на 1 кг продукции, при цене 400 руб/кг. Объем производства остался прежним.

Для уменьшения нормы расхода было предложено закупить очищенный перемолотый арахис в виде порошка. При стоимости 300 руб/кг. норма расхода арахисовой смеси составляет 0,8 кг. за кг. продукции, при этом производитель смог произвести 1500 кг продукции, благодаря удобной работе с исходным сырьем.

Третий вариант - производитель приобрел мелкий сорт очищенного арахиса 200 руб/кг., норма расхода составила 0,9 кг на 1 кг продукции. Объем производства остался прежним.

Используя индексный метод затрат на качество, определите наиболее выгодный вариант для производства арахисового масла.

Задача 2.

На заводе "А" работает линия сборки холодильников, которая выпускает 1000 шт. в год, из них 8 шт. относят к окончательному браку. Затраты на производство составляют 9 млн. руб. в год. Себестоимость единицы продукции 9000 руб., а цена реализации 12000 руб. Внедрение новой линии позволило исключить окончательный брак. Затраты и объем производства остались прежними.

Расчитать стоимость недополученной продукции, прибыль и рентабельность для обеих линий сборки.

Вариант 3.

Задача1.

В результате экспертной оценки кремов для рук по 4 показателям были получены следующие данные:

Показатели	Виды продукции					
	Бархатные ручки	100 рецептов красоты	Лимонно-глицериновый	AVON	Yve Roshe	Green Mama
Запах	9	8	7	10	10	9
Текстура	8	7	7	10	10	9
Впитываемость	9	9	7	10	8	9
Смягчение	9	8	9	10	10	10
Цена, руб.	59	50	43	120	99	96

Дайте оценку соотношения "цена-качество" для каждого наименования продукции с использованием балльного метода.

Задача 2.

Котельная города Н начала отопительный сезон, в качестве топлива был выбран природный газ, продукты сгорания которого наносят минимальный ущерб окружающей среде. В настоящий момент цена природного топлива для отечественных предприятий составляет в среднем 1,4 рубля за кубометр. Однако, природный газ, добытый в разных месторождениях обладает разной энергоемкостью (удельной теплотой сгорания) и различается по цене за счёт удалённости города Н от места добычи газа. У руководства котельной есть 5 потенциальных поставщиков газа. Условия какого поставщика являются наиболее выгодными с точки зрения метода удельной цены ?

показатели	варианты приобретаемого сырья				
	1	2	3	4	5
цена 1 м³ (руб)	1,2	1,3	1,1	1,6	1,4
энергоёмкость (Мдж/м³)	29	37	30	42	33

Контрольная работа 3

Контрольная работа № 3 состоит в решении задачи по разделу 3 дисциплины; оценивается максимально в 20 баллов.

Варианты контрольной работы № 3

Вариант 1.

В результате внедрения стандартных медодик анализа в химической лаборатории норма расхода КОН снизилась со 150 г до 120 г на один анализ. Рассчитайте годовой экономический эффект от внедрения стандартов, если в месяц лаборатория проводит 330 анализов. Цена КОН 115 руб/кг. Единовременные затраты составили 50000 руб.

Вариант 2

При производстве косметического средства на основе норкового масла применяется следующая рецептура. Посчитать коэффициенты удельных затрат и дать предварительные рекомендации по оптимизации затрат.

Компонент рецептуры	Цена сырья, тыс.руб/т.	Норма расхода, т/т гп	Значимость функции
Mink oil (норковое масло)	660	0,095	80
Ароматизатор	2500	0,0012	3
Краситель	530	7E-06	6
Натур. эфирн.масла	1200	6E-06	11

Вариант 3

Время работы универсальных высокотемпературных установок по производству лакокрасочных материалов на опытном заводе «Виктория» сократилось на 2% после внедрения стандартной системы обслуживания оборудования. Время работы одного рабочего - 1750 ч/год, часовой заработок – 220 руб. Численность рабочих 15 человек. Дополнительные вложения, связанные с внедрением системы – 80550 руб. Определить годовой экономический эффект от внедрения методов стандартизации в обслуживании оборудования.

Вариант 4.

Трудоемкость конкретной работы ОС с учетом И $t_{ос}$=12 чел.-дн.; средняя дневная ставка специалиста $З_с$ = 350 руб.; норматив начислений на заработную плату, установленный действующим законодательством, $К_1$ = 38,5 %; процент накладных расходов $К_2$ = 200 %; уровень рентабельности $Р_н$ = 33 %; стоимость сертификационных испытаний изделия в аккредитованной испытательной лаборатории $С_{ил}$ = 42 ООО руб.

В общую стоимость работ по сертификации продукции, предъявляемой ОС, не включаются стоимость образца изделия, расходы на упаковку и транспортировку к месту испытания, другие затраты, так как эти работы проводятся самим заводом.

Определить стоимость сертификации изделия на предприятии, произведенной по схеме сертификации № 7 (Испытание типа).

Вариант 5.

1. Выберите экономически выгодный вариант внедрения нового стандарта на предприятии и годовой экономический эффект от его применения при выпуске изделий в размере 2000 штук. Нормативный коэффициент эффективности инвестиций равен 0,15. Исходные данные даны в таблице.

Показатели	Вариант, принимаемый за базу	Вариант первый	Вариант второй
1. Затраты на единицу продукции, р.	1700	1800	1500

2. Капитальные вложения в основные средства на единицу продукции, р.	2800	2500	3000

Вариант 6.

В организации производится 25000 изделий в год. Годовые издержки на производство изделий составляют 16000 рублей. Руководитель принял решение ввести новый стандарт на продукцию, что привело к снижению себестоимости единицы продукции на 19%.

Однако на предприятии поменялся поставщик материалов, что привело к повышению транспортных издержек на единицу продукции с 10 до 20 копеек.

Требуется рассчитать экономический эффект, который возникает в связи с внедрением нового стандарта, при объеме производства продукции на 15% больше текущего значения.

Вариант 7.

Оценить общую трудоемкость разработки национального стандарта, если базовая трудоемкость разработки одной страницы стандарта равна 3 чел\день. Число страниц разрабатываемого и планируемого к утверждению национального стандарта равно 70 стр. Коэффициент трудоемкости разработки стандарта 1,64. Коэффициент уровня гармонизации 1,41. Коэффициент новизны данной области стандартизации равно 2,1. Коэффициент срочности выполнения работа равно 1,75.

Вариант 8.

Рассчитать конечную стоимость разработки национального стандарта “Термины и определения” (коэффициенты базовой трудоемкости и коэффициент сложности разработки приведены в таблице), коэффициент, учитывающий число страниц равен 0,75. Трудоёмкость выполнения работ по экспертизе равен 5 чел.\ день. Установленный норматив отчислений из фонда заработной платы 0,13, Коэффициент косвенных расходов организации равен 1,37. Заработная плата специалиста в день равна 1500 р.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(7-й семестр - экзамен; максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов).

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

1.Качество как экономическая категория. Основные показатели качества

2.Оценка эффективности качества. Понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность». Социальная и психологическая эффективность качества

3. Классификация признаков экономической эффективности управления качеством. Система показателей эффективности.

4. Цена продукции. Виды и функции цены.

5. Ценообразование на разных типах рынка

6. PAF-модель затрат на качество. Структура затрат на качество.

7.Затраты на качество. PAF-модель. Превентивные затраты.
8.Затраты на качество. PAF-модель. Затраты на контроль.
9.Затраты на качество. PAF-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов.
10.Затраты на качество. PAF-модель. Внешние затраты и потери от дефектов.
11.Взаимосвязь между затратами на качество. Экономическое равновесие.
12.S-образная кривая технологического прорыва
13.Обобщённая классификация затрат на качество
14.Классификация затрат по видам деятельности. Примеры простых затрат.
15.Функционально-стоимостный анализ затрат на качество. Основные принципы. Классификация функций для целей ФСА.
16.Функционально-стоимостный анализ затрат на качество. Порядок проведения.
17.Индексный метод затрат на качество.
18.Метод балльной оценки уровня качества.
19.Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных цен).
20.Экономический анализ показателей брака. Абсолютные показатели.
21.Относительные показатели брака. Стоимость недополученной продукции.
22.Эффективность работ по стандартизации. Виды эффективности.
23.Методика оценки стоимости разработки стандартов.
24.Состав затрат по сертификации продукции.
25.Методика расчета стоимости работ по сертификации.
26. Экономические преимущества сертифицированной продукции.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Экономика качества, стандартизации и сертификации» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2,3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» *Зав. кафедрой* *Т.А. Ваграмян* _____	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология** **Профиль «Стандартизация и сертификация»** **Дисциплина «Экономика качества, стандартизации и сертификации»**

Билет № 1
1. Методика расчета стоимости работ по сертификации.
2. Затраты на качество. PAF-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Лифиц, И. М. Конкурентоспособность товаров и услуг : учебное пособие для академического бакалавриата / И. М. Лифиц. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 392 с. — Текст : электронный // ЭБС.

2. Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник для бакалавров / А. Г. Зекунов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 475 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2281-3. — Текст : электронный // ЭБС .

Б) Дополнительная литература:

1. Хачатуров, А. Е. Основы менеджмента качества [Текст] : учебное пособие / А.Е. Хачатуров, Ю.А. Куликов. - М.: Дело и Сервис, 2003.

Нормативные документы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

2. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.

3. Рекомендации Р 50.1.058-2011 «Методика оценки стоимости разработки, экспертизы национальных стандартов Российской Федерации и экономической эффективности от их внедрения».

4. Постановление Госстандарта России № 44 от 23 августа 1999 г. «Правила по сертификации. Оплата работ по сертификации продукции и услуг».

5. Приказ Госстандарта РФ от 30 апреля 1998 г. № 270. «О проведении работ по определению эффективности деятельности в области стандартизации».

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование, Росстандарт) www.gost.ru.

Научно-технические журналы:

1. Компетентность. ISSN 1993-8780
2. Сертификация. ISSN 2219-0856
3. Методы менеджмента качества. ISSN: 2542-0437
4. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

− ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019

- ЭИОС РХТУ; https://webinar.ru/; https://zoom.us/; электронная почта; онлайн-тестирование на платформе Google.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы или реферата. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов: 20 баллов- контрольная работа № 1, 20 баллов — контрольная работа № 2, 20 баллов —контрольная работа № 3 .

Итоговой формой контроля является экзамен. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучающийся на экзамене, равняется **40**. Если обучающийся в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации очной формы обучения с использованием электронных средств и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов: 20 баллов- контрольная работа № 1, 20 баллов — контрольная работа № 2, 20 баллов —контрольная работа № 3 . Итоговой формой контроля является экзамен. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучающийся на экзамене, равняется **40**. Если

обучающийся в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

Распределение баллов может быть изменено в соответствии с решением кафедры(это должно быть подробно описано либо здесь, либо в дополнениях и изменениях к рабочей программе), в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина читается в 7-м семестре и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по всем разделам. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

11.1. Для преподавателей при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление знаний в области экономики, управления качеством и метрологии в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести

навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия, является формирование у студентов компетенций в области управления качеством, стандартизации и сертификации. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах технического регулирования, менеджмента организаций, экономики предприятий. При выборе материала для занятий желательно обращаться к практическому опыту научно-исследовательских организаций, предприятий, занятых разработкой стандартов и процедурой подтверждения соответствия (сертификации) продукции.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием раздаточного материала. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков путем решения задач по темам разделов 2 и 3.

Экзамен по дисциплине является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 час.

В билет включаются два вопроса, которые охватывают различные разделы изучаемого материала и направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины. Каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. Максимальная оценка за экзамен — 40 баллов.

11.2. Для преподавателей при реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации очной формы обучения с использованием электронных средств и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обученияКаким образом?. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия в форме

докладов и дискуссий, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации; самостоятельная работа и т.д.

Реализация РПД с использованием ЭО и ДОТ в зависимости от конкретной ситуации может происходить по следующим вариантам:

•объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается (все проводится в режиме онлайн? и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

•смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

•учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
11.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

4. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; аудитория, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал к практическим занятиям (для решения задач) по разделам 2 и 3 дисциплины.

1. Приложение А к Рекомендациям Р 50.1.058-2011 «Методика оценки стоимости разработки, экспертизы национальных стандартов Российской Федерации и экономической эффективности от их внедрения».

2. Приложения Б, В, Г,Д к Постановлению Госстандарта России № 44 от 23 августа 1999 г. «Правила по сертификации. Оплата работ по сертификации продукции и услуг».

3. Приложения А, Б, В к Приказу Госстандарта РФ от 30 апреля 1998 г. № 270. «О проведении работ по определению эффективности деятельности в области стандартизации».

13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов (52 слайда); справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт №	210	бессрочная

		143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Качество как экономическая категория	Знает эволюцию понятия качества, основные показатели качества, виды эффективности качества. Умеет пользоваться научной литературой и справочной базой по менеджменту качества, проводить поиск по заданной тематике. Владеет навыками формирования показателей, характеризующих качество продукции, оценки экономической эффективности мероприятий по повышению качества	Контрольная работа № 1, экзамен
Раздел 2. Затраты на обеспечение качества	Знает структуру, содержание и классификацию затрат на качество. Умеет использовать знания основных методов анализа затрат для оценки уровня качества и поиска возможностей сокращения затрат; Владеет практическими навыками оценки качества и расчета экономических показателей брака.	Контрольная работа № 2, экзамен
Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации	Знает структуру и содержание основных нормативных документов по экономике качества. Умеет обосновывать выбранную схему сертификации; Владеет практическими навыками	Контрольная работа № 3, экзамен

	расчета экономических показателей по стандартизации и сертификации	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 №301)

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам-программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете им. Д. И. Менделеева (утвержден решением. Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательной организации высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса а(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А.Климовым от 08.04.2014 №АК-44/05вн)

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Экономика качества, стандартизации и сертификации»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от

	профессиональных образовательных программ	16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
А.Г. Мажуга
«__» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(код Б1.В.ДВ.07.02)
«Экономика метрологического обеспечения»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии

Разработчик программы - доцент кафедры, к.т.н. Х.А.Невмятуллина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» 05 2019 г., протокол № 11.

Содержание

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	10
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	11
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9.1	Рекомендуемая литература	13
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	13
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	13
10.	Методические указания для обучающихся	14
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	14
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	15
11.	Методические указания для преподавателей	16
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	25
13.2	Учебно-наглядные пособия	25
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Экономика метрологического обеспечения» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Квалиметрия», «Управление качеством», "Основы экономики и управления производством", "Статистические методы контроля и управления качеством".

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по современным методам расчета экономической эффективности метрологического обеспечения на производстве.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с нормативными документами по экономической оценке метрологического обеспечения,
- формирование навыков определения затрат на метрологическое обеспечение;
- ознакомление с основными критериями экономической эффективности метрологического обеспечения производства,
- освоение методов расчета экономической эффективности от применения в производстве метрологических средств измерения.

Дисциплина «Экономика метрологического обеспечения» читается в 7 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке кадров высшей квалификации по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология; профиль – Стандартизация и сертификация способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

способность проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения дисциплины «Экономика метрологического обеспечения» студент должен:

знать:

- технические и экономические показатели средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования.
- методы расчета затрат на проведение всех работ по метрологическому обеспечению производства;

у**меть:**

- проводить расчет затрат на проведение метрологических измерений в производстве;
- оценивать экономический эффект от всех видов метрологического обеспечения производства;

владеть:

- навыками анализа экономической деятельности метрологических служб в условиях рыночной экономики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**135**
Аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	2,22	80	60
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,6	59,6
Вид итогового контроля: экзамен	1	36	27

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практич. занятия	Самост. Работа
	Введение	4	2		2
1	**Раздел 1. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.**	**36**	**8**	**8**	**20**
1.1.	Аттестованные методики измерения.	18	4	4	10
1.2.	Механизм формирования экономических потерь от погрешности измерений.	18	4	4	10
2	**Раздел 2. Определение затрат на метрологическое обеспечение.**	**40**	**8**	**10**	**22**
2.1.	Определение основных затрат на метрологическое обеспечение.	20	4	4	12
2.2.	Расчет стоимости метрологических работ.	20	4	6	10
3	**Раздел 3. Экономическая эффективность внедрения новых методов и средств измерений.**	**64**	**14**	**14**	**36**
3.1.	Экономическая эффективность внедрения новых метрологических средств (МС).	18	4	2	12
3.2.	Экономический эффект от внедрения рабочих эталонов и поверочного оборудования.	26	6	6	14
3.3.	Экономическая эффективность метрологической экспертизы.	20	4	6	10
	Всего часов:	144	32	32	80

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Метрологическое обеспечение производства. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.

Раздел 1. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.

1.1. Аттестованные методики измерения. Аккредитованные органы и испытательные центры. Утверждение типа измерений. Национальные стандарты организаций. Подтверждение соответствия. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.

1.2. Механизм формирования экономических потерь от погрешности измерений. Факторы, влияющие на точность измерений. Функция суммарных потерь. Функция потерь Тагути.

Раздел 2. Определение затрат на метрологическое обеспечение.

2.1. Расчет стоимости материалов и комплектующих изделий. Расчет основной заработной платы производственных рабочих. Расчет общепроизводственных расходов. Расчет коммерческих расходов. Калькуляция себестоимости. Расчет прибыли и цены услуг на метрологическое обеспечение. Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат.

2.2. Расчет стоимости метрологических работ, проводимых органами Госстандарта и федеральными органами исполнительной власти.

Затраты на поверку средств измерений. Затраты на проведение метрологической экспертизы. Затраты на государственный метрологический надзор. Затраты на аттестацию методик

Раздел 3. Экономическая эффективность внедрения новых методов и средств измерений

3.1. Экономический эффект от проведения аттестации нестандартизованных средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования.

Структура расходов на утверждение типов средств измерений. Экономико-математическая модель, позволяющая оптимизировать проверку средств измерений. Расчет годового экономического эффекта от утверждения типа новых средств измерений.

3.2. Экономический эффект от внедрения рабочих эталонов и поверочного оборудования.

Методы поверки (калибровки) средств измерений. Расчет функции затрат на многопараметрическую поверку средств измерений. Расчет длительностей межповерочных интервалов.

3.3. Экономическая эффективность метрологической экспертизы.

Достижение минимума экономических расходов на разработку конструкторской документации на изделие. Расчет трудоемкости работ по проведению метрологической экспертизы. Расчет годового экономического эффекта от проведения метрологической экспертизы конструктроско-технологической документации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	технические и экономические показатели средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования;	+		
2	методы расчета затрат на проведение всех работ по метрологическому обеспечению производства;	+		
	Уметь:			
3	проводить расчет затрат на проведение метрологических измерений в производстве;	+		
4	оценивать экономический эффект от всех видов метрологического обеспечения производства;		+	+
5	представлять результаты анализа экономической информации по метрологическому обеспечению производства		+	+
	Владеть:			
6	методами расчета затрат испытательной лаборатории на метрологическое обеспечение производства	+	+	
7	навыками анализа экономической деятельности метрологических служб в условиях рыночной экономики			+
	Профессиональные компетенции:			
	Организационно-управленческая деятельность:			
9	способен проводить анализ и оценку затрат на метрологическое обеспечение производства, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по метрологии, разрабатывать	+	+	+

	оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15)			
	Научно-исследовательская деятельность:			
11	способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования (ПК-21).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1	Расчет затрат испытательной лаборатории на метрологическое обеспечение производства	4
2	1.2	Построение функции потерь Тагути	4
3	2.1.	Определение затрат на метрологическое обеспечение	4
4	2.2.	Расчет стоимости метрологических работ	6
5	3.1	Экономическая эффективность внедрения новых метрологических средств (МС)	2
6	3.2	Экономический эффект от внедрения эталонов	6
7	3.3	Экономическая эффективность метрологической экспертизы	6

6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Экономика метрологического обеспечения» **п**предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 72 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по разделам дисциплины;

ознакомление и проработку рекомендованной литературы;

подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Метрологическое обеспечение и качество продукции.
Затраты на метрологическое обеспечение и бережливое производство.
Показатели метрологической эффективности.
Качество измерительного процесса.
Взаимодействие метрологической службы с системой менеджмента качества на предприятии.
Пути снижения затрат на метрологическое обеспечение.
Методика оценки затрат на измерение.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены две контрольные работы по разделам 1 и 2, написание реферата по разделу 3.

Контрольная работа 1

Контрольная работа состоит из двух вопросов, относящихся к изучаемым разделам дисциплины. Контрольная работа суммарно оценивается в 20 баллов.

Вариант 1

1. Аттестованные методики измерения. Аккредитованные органы и испытательные центры.
2. Утверждение типа измерений. Национальные стандарты организаций. Подтверждение соответствия.

Вариант 2

1. Расчет трудоемкости работ по проведению метрологической экспертизы.
2. Расчет длительностей межповерочных интервалов

Контрольная работа 2

Контрольная работа состоит из двух вопросов, относящихся к изучаемым разделам дисциплины. Контрольная работа суммарно оценивается в 20 баллов.

Вариант 1

1. Затраты на метрологическое обеспечение производства
2. Расчет стоимости метрологических работ

Вариант 2

1. Расчет функции затрат на многопараметрическую поверку средств измерений
2. Построение функции потерь Тагути.

Максимальная оценка за реферат 20 баллов. Максимальная оценка за каждую контрольную работу 20 баллов. Максимальное количество баллов в семестре - 60 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Вид контроля - экзамен; максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

1. Метрологическое обеспечение производства. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.
2. Аттестованные методики измерения. Аккредитованные органы и испытательные центры.
3. Утверждение типа измерений. Национальные стандарты организаций. Подтверждение соответствия.
4. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
5. Механизм формирования экономических потерь от погрешности измерений.
6. Факторы, влияющие на точность измерений.
7. Функция суммарных потерь. Функция потерь Тагути.
8. Определение затрат на метрологическое обеспечение.
9. Расчет стоимости материалов и комплектующих изделий. Расчет основной заработной платы производственных рабочих.
10. Расчет общепроизводственных расходов. Расчет коммерческих расходов.
11. Калькуляция себестоимости. Расчет прибыли и цены услуг на метрологическое обеспечение. Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат.
12. Расчет стоимости метрологических работ, проводимых органами Госстандарта и федеральными органами исполнительной власти.
13. Затраты на поверку средств измерений.
14. Затраты на проведение метрологической экспертизы.
15. Затраты на государственный метрологический надзор. Затраты на аттестацию методик.

16. Экономический эффект от проведения аттестации нестандартизованных средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования.

17. Структура расходов на утверждение типов средств измерений. Экономико-математическая модель, позволяющая оптимизировать проверку средств измерений.

18. Расчет годового экономического эффекта от утверждения типа новых средств измерений.

19. Экономический эффект от внедрения рабочих эталонов и поверочного оборудования.

20. Методы поверки (калибровки) средств измерений.

21. Расчет функции затрат на многопараметрическую поверку средств измерений. Расчет длительностей межповерочных интервалов.

22. Экономическая эффективность метрологической экспертизы.

23. Достижение минимума экономических затрат на разработку конструкторской документации на изделие.

24. Расчет трудоемкости работ по проведению метрологической экспертизы. Расчет годового экономического эффекта от проведения метрологической экспертизы конструкторско-технологической документации.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Экономика метрологического обеспечкения» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2,3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» *Зав. кафедрой* *Т.А. Ваграмян* _____	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология** **Профиль «Стандартизация и сертификация»** **Дисциплина «Экономика метрологического обеспечкения»**

Билет № 1

1. Расчет стоимости метрологических работ, проводимых органами Госстандарта и федеральными органами исполнительной власти.

2. Затраты на поверку средств измерений.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 250 с.

2. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 259 с.

Б) Дополнительная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт ; М. : Высшее образование, 2009. - 315 с.

Хачатуров, А. Е. Основы менеджмента качества [Текст] : учебное пособие / А.Е. Хачатуров, Ю.А. Куликов. - М.: Дело и Сервис, 2003. .

Нормативные документы

Федеральный закон " О техническом регулировании (в ред. Федер.закона от 9 мая 2005 г. 45-ФЗ, Федер. закона от 1 мая 2007 г. 65-ФЗ [Текст]. - М. : Стандартинформ, 2008. - 66 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование, Росстандарт) www.gost.ru.

Научно-технические журналы:

1. Компетентность. ISSN 1993-8780
2. Сертификация. ISSN 2219-0856
3. Методы менеджмента качества. ISSN: 2542-0437
4. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

-А презентации? А итоговый контроль?

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019

- ЭИОС РХТУ; https://webinar.ru/; https://zoom.us/; электронная почта; онлайн-тестирование на платформе Google.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы или реферата. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов: 20 баллов- контрольная работа № 1, 20 баллов — контрольная работа № 2, 20 баллов —реферат.

Итоговой формой контроля является экзамен. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучающийся на экзамене, равняется **40**. Если обучающийся в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации очной формы обучения с использованием электронных средств и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов: 20 баллов- контрольная работа № 1, 20 баллов — контрольная работа № 2, 20 баллов —реферат. Итоговой формой контроля является экзамен. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучающийся на экзамене, равняется **40**. Если обучающийся в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

Распределение баллов может быть изменено в соответствии с решением кафедрыв случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина читается в 7-м семестре и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по всем разделам. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

11.1. Для преподавателей при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление знаний в области экономики, управления качеством и метрологии в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических

положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия, является формирование у студентов компетенций в области стандартизации и метрологии. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах технического регулирования. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, проводить сравнительный анализ процедур оценки метрологического обеспечения и их документирования.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием раздаточного материала. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков путем решения задач по темам разделов 2 и 3.

Экзамен по дисциплине является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 час.

В билет включаются два вопроса, которые охватывают различные разделы изучаемого материала и направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины. Каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. Максимальная оценка за экзамен — 40 баллов.

11.2. Для преподавателей при реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации очной формы обучения с использованием электронных средств и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации; самостоятельная работа и т.д.

Реализация РПД с использованием ЭО и ДОТ в зависимости от конкретной ситуации может происходить по следующим вариантам:

•объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается: при этом занятия проводятся в режиме онлайн; электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины.

•смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

•учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» – изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

4. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; аудитория, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал к разделам лекционного курса:

Схема «Показатели качества метрологического процесса».

Схема «Оценивание статистических характеристик измерительного процесса».

Схема «Показатели надежности средств измерений».

Функции метрологической службы.

Пример расчета затрат на метрологическую экспертизу.

Схема возникновения сверхнормативных экономических потерь от погрешности измерений.

Схема взаимосвязи решаемых измерительных задач и параметров элементов производственного процесса

13.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов (62 слайда); буклеты и каталоги оборудования, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Office	Государственный	210	бессрочная

	Standard 2007	контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Метрологическое обеспечение производства	Знает аттестованные методики измерения. Умеет пользоваться научной литературой и справочной базой по метрологическому обеспечению, проводить поиск по заданной тематике. Владеет навыками формирования экономических потерь от погрешности измерений.	Оценка за контрольную работу 1, экзамен.
Раздел 2. Затраты на метрологическое обеспечение	Знает затраты на государственный метрологический надзор. Умеет определять затраты на метрологическое обеспечение; Владеет практическими навыками расчёта затрат на метрологическое обеспечение.	Оценка за контрольную работу 2, экзамен.
Раздел 3. Экономическая эффективность метрологического обеспечения	Знает структуру расходов на утверждение типов средств измерений Умеет рассчитывать функции затрат на многопараметрическую поверку средств измерений и длительность межповерочных интервалов. Владеет практическими навыками расчета годового экономического эффекта от утверждения типа новых средств измерений.	Оценка за реферат, экзамен.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 №301)

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете им. Д.И.Менделеева (утвержден .решением. Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательной организации высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А.Климовым от 08.04.2014 №АК-44/05вн)

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Экономика метрологического обеспечения»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г. Мажуга
05 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы контроля»
(Б1.В.ДВ.08.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 10
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен) 10
8.3. Структура и пример билетов для экзамена (7 семестр) 11
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 15
10. Методические указания для обучающихся 16
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11. Методические указания для преподавателей 17
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 18
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 22
13.2. Учебно-наглядные пособия 22
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 22
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 23
14. Требования к оценке качества освоения программы 23
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Статистические методы контроля» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.08.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: математики, статистики, методов и средств измерений и контроля, организации и технологии испытаний, управления качеством.

Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

Задача дисциплины – рассмотрение современных статистических методов, используемых для обеспечения качества продукции, выработка у студента навыка их практического использования при решении проблем качества продукции на всех этапах ее жизненного цикла.

Дисциплина «Статистические методы контроля» читается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Статистические методы контроля» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» способствует направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

– способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

– способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;

– виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;

– нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;

– основные статистические методы, используемые в управление качеством;

– методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.

Уметь:

– применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;

– планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;

– анализировать состояния процессов.

Владеть:

– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;

– методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;

– специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа:	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60		60
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа:	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	1,67	-

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		45		45
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работы**
1	**Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством**	**18**	**4**	**4**	**10**
1.1	Введение	4	2	-	2
1.2	Статистические методы в управление качеством	14	2	4	8
2	**Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества**	**22**	**4**	**8**	**10**
2.1	Теория вероятности в контроле качества	8	2	2	4
2.2	Законы распределения	14	2	6	6
3	**Раздел 3. Статистический контроль**	**68**	**8**	**20**	**40**
3.1	Статистический приемочный контроль	18	2	6	10
3.2	Статистическое управление технологическими процессами	34	4	10	20
3.3	Расчет показателей возможностей процессов	16	2	4	10
	ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения

качества. Статистические методы управления качеством. Применение статистических методов в управлении качеством. Систематизация методов статистического обеспечения качества.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Применение законов распределения в статистических методах контроля

Законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Статистические методы прогнозирования.

Раздел 3. Статистический контроль

3.1. Статистический приемочный контроль

Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков (*x*-карта, *S*-карта и *R*-карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (*p*-карта; *np*-карта; *c*-карта; *u*-карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;	+		+
2	виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;	+		+
3	нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;	+		+
4	основные статистические методы, используемые в управление качеством;	+		+

5	методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.			+
	Уметь:			
6	применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;		+	+
7	планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;			+
8	анализировать состояния процессов		+	+
	Владеть:			
9	статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;		+	+
10	методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;			+
11	специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов		+	+
	Профессиональные компетенции:			
12	способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)	+		+
13	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Статистические методы контроля» выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все три раздела дисциплины. В практикум входит 10 работ от 2-х и до 6-и часов на работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Статистические методы контроля».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№	№ раздела дисциплины	Наименование и краткое содержание	Часы
1	1	**Определение потенциальных потребностей в статистических методах.** Потребности в количественных данных, связанные с выполнением требований ИСО 9001	2
2	1	**Основы работы в программе статистической обработки**	2

		данных	
3	2	**Изучение статистических функций и их применение в задачах качества.** Расчет числовых характеристик положения и рассеивания случайных величин	2
4	2	**Законы распределения показателей качества и проверка статистических гипотез.** Ряды распределений. Оценка формы распределения значений показателя качества. Проверка статистических гипотез. Проверка непараметрических гипотез относительно законов распределения. Дисперсионный анализ	6
5	3	**Статистический приемочный контроль качества продукции по количественному признаку.** Построение плана выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя (при одностороннем ограничении и известной дисперсии, при одностороннем ограничении и неизвестной дисперсии)	4
6	3	**Статистические приемочный контроль качества продукции по альтернативному признаку.** Построение простых планов контроля с заданными свойствами	2
7	3	**Элементарные статистические методы обеспечения качества.** Построение диаграммы Парето, причинно-следственной диаграммы (диаграмма Исикавы).	6
8	3	**Контрольные карты**. Расчет и составление контрольных карт по альтернативному и количественному признаку. Измерение чувствительности контрольных карт.	4
9	3	**Оценка возможностей процесса.** Расчет показателей возможностей процесса. Индексы возможностей процесса C_p и C_{pk}, коэффициент воспроизводимости стабильного процесса CR. Индексы пригодности процесса P_p и P_{pk}, коэффициент пригодности процесса PR	2
10	3	**Оценка настроенности, точности и стабильности технологических процессов**	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Статистические методы контроля» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 часов в 7 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;

– изучение и систематизацию официальных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"

– проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая

при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитической работы не предусмотрена

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов

1. Дайте характеристику основным направлениям статистических методов управления качеством продукции.
2. Назовите основные задачи и область применения статистических методов контроля.
3. История развития статистических методов качества.
4. Основные виды отклонений при производстве продукции.
5. Классификация методов статистического обеспечения качества.
6. Каков порядок сбора статистических данных?
7. Приведите примеры генеральных совокупностей?
8. Механизм обеспечения представительности выборок.
9. Дайте определение стандартного нормального распределения, перечислите, какими параметрами оно задается, сформулируйте его свойства.
10. Какие характеристики положения случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
11. Какие характеристики рассеяния случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
12. В чем отличие генеральных и выборочных характеристик?
13. Сформулируйте задачу статистической проверки гипотез.
14. Какие ошибки возможны при статистической проверке гипотез? В чем их сущность? Что такое мощность критерия?
15. Какие коэффициенты характеризуют форму кривой распределения?
16. Какие статистики используются при проверке параметрических гипотез? Каковы распределения этих статистик?
17. Какие бывают распределения признаков качества?
18. Случайные величины дискретного типа: модели распределения и их свойства.
19. Случайные величины непрерывного типа: распределения и их свойства.
20. Задачи и средства описательной статистики.
21. Графические средства описательной статистики.
22. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.
23. Планы статистического контроля
24. Объяснить понятия «оперативная характеристика» и «оперативный контроль».
25. Уровень дефектности.
26. Риск ошибочных решений.

27. Виды дефектов и их классификация.
28. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение.
29. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Цели и задачи.
30. Как определить план выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя
31. В чем отличие планов выборочного контроля при одностороннем ограничении и известной дисперсии и неизвестной дисперсии.
32. Как проводят выборочный контроль по количественному признаку на основе приемлемого уровня качества AQL?
33. Выборочный контроль по количественному признаку на основе нормативного уровня несоответствий NQL?
34. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Цели и задачи. Однократные планы контроля.
35. Параметры простых планов контроля по качественному признаку.
36. Двукратные и многократные планы выборочного контроля по качественному признаку. Преимущества и недостатки.
37. Как проводят выборочный контроль по альтернативному признаку последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL?
38. Механизм проведения выборочного контроля по альтернативному признаку отдельных партий на основе предельного качества LQ?
39. Сравнить способы контроля по качественному и количественному признакам.
40. Какие существуют элементарные статистические методы обеспечения качеством?
41. Каково назначение контрольного листка, и какие требования при его заполнении необходимо соблюдать?
42. Как с помощью диаграммы разброса можно оценить вид и тесноту связи контролируемых параметров?
43. В чем особенности диаграммы Парето как инструмента контроля качества?
44. Классификация контрольных карт.
45. Сравнительный анализ контрольных карт.
46. Контрольные карты Шухарта. Назначение и принципы построения.
47. Контрольная карта n, np, c, u.
48. Контрольная карта средних и СКО.
49. Контрольная карта средних и размахов.
50. Контрольная карта медиан и размахов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и пример билетов для экзамена (7 семестр)

Экзамен по дисциплине «Статистические методы контроля» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся разделам дисциплины. Вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена

«Утверждаю» зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян _____ (Подпись) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Статистические методы контроля
Билет № _ 1. Классификация методов статистического обеспечения качества. 2. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Горленко О.А., Борбаць Н.М. Статистические методы в управлении качеством: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 270 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/414725
2. Рожков Н.Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции: учебное пособие для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 154 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/412081
3. Софинский П.И. Статистические методы контроля в менеджменте качества: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 136 с.

Б. Дополнительная литература

1. Равичев Л.В. Теория статистики. Описательная статистика: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 47 с.
2. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика; М.: Инфра-М, 2009. – 303 с.
3. Строителев В.Н., Яницкий В.Е. Статистические методы в управлении качеством: учебник для вузов. – М.: Европ. центр по качеству, 2002. – 164 с.
4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124393
5. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124394
6. ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200082555
7. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-0-95
8. ГОСТ Р 50779.10-2000 Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-10-2000

9. ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93) Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200007841
10. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200035333
11. ГОСТ Р 50779.22-2005 (ИСО 2602:1980) Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039939
12. ГОСТ Р 50779.23-2005 (ИСО 3301:1975) Статистические методы. Статистическое представление данных. Сравнение двух средних в парных наблюдениях. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039762
13. ГОСТ Р 50779.24-2005 (ИСО 8595:1990) Статистические методы. Статистическое представление данных. Оценка медианы. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039763/
14. ГОСТ Р 50779.25-2005 (ИСО 3494:1976) Статистические методы. Статистическое представление данных. Мощность тестов для средних и дисперсий. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200041153
15. ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200001370
16. ГОСТ Р 50779.41-96 (ИСО 7873-93) Статистические методы. Контрольные карты для арифметического среднего с предупреждающими границами. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025671
17. ГОСТ Р 50779.46-2012/ISO/TR 22514-4:2007 Статистические методы. Управление процессами. Часть 4. Оценка показателей воспроизводимости и пригодности процесса. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200096445
18. ГОСТ Р 50779.50-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025674/
19. ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025675/
20. ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200001381
21. ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения. Часть 1. Стандартное отклонение известно. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025676
22. ГОСТ Р 50779.72-99 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного качества LQ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025679
23. ГОСТ Р 50779.77-99 Статистические методы. Планы и процедуры статистического приемочного контроля нештучной продукции. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025684/
24. ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200049982

25. ГОСТ Р ИСО 2859-3-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Контроль с пропуском партий. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200076544/
26. ГОСТ Р ИСО 2859-5-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 5. Система последовательных планов на основе AQL для контроля последовательных партий. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200076545
27. ГОСТ Р 50779.70-2018 (ИСО 28590:2017) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Введение в стандарты серии ГОСТ Р ИСО 2859. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200160059/
28. ГОСТ Р ИСО 3951-1-2015 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе предела приемлемого качества для контроля последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124583
29. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200088259/
30. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124585
31. ГОСТ Р ИСО 7870-3-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 3. Приемочные контрольные карты. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200108138/
32. ГОСТ Р ИСО 7870-4-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 4. Карты кумулятивных сумм. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200108139
33. ГОСТ Р 50779.75-2018 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200160042
34. ГОСТ Р 50779.76-2018 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Планы последовательного контроля для процента несоответствующих единиц продукции (стандартное отклонение известно). // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200160043
35. ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200127201
36. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039940/
37. Р 50.1.021-99 Обеспечение стабильности технологических процессов в системах качества по моделям стандартов ИСО серии 9000. Приемочные контрольные карты. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025980
38. Р 50.1.033-2001 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть 1. Критерии типа хи-квадрат. // URL – http://docs.cntd.ru/document/471816517
39. Р 50.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200054130/

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
– сервисы по доставке e-mail сообщений;
– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Статистические методы контроля» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения по результатам выполнения и защиты лабораторных работ. Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы контроля» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 7 семестре. Лабораторные работы охватывают все разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 2 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области статистических расчетов в контроле качества, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «Статистические методы контроля» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области статистических методов контроля качества;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 60 балла.

В соответствии с учебным планом, изучение дисциплины завершается экзаменом. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов

Совокупная оценка текущей работы бакалавра в семестре складывается из числа балов за выполнение лабораторных работ и на экзамене. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Статистические методы контроля» изучается в 7 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Статистические методы контроля» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета,

которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Статистические методы контроля» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством	*Знает:* основные законы в области оценки качества и прикладной статистики; виды, цели, задачи статистических методов и их особенности; нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов; основные статистические методы, используемые в управление качеством.	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества	*Умеет:* применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества; анализировать состояния процессов. *Владеет:* статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 3. Статистический приемочный контроль	*Знает:* основные законы в области оценки качества и прикладной статистики; виды, цели, задачи статистических методов и их особенности; нормативно-технические акты,	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

	регулирующие контроль качества с применением статистических методов; основные статистические методы, используемые в управление качеством; методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности *Умеет:* применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества; планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам; анализировать состояния процессов *Владеет:* статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества; специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Статистические методы контроля»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г. Мажуга
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические комплексы»
(Б1.В.ДВ.08.02)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 9
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен) 9
8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен). 9
8.3. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр) 11
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
9.1. Рекомендуемая литература 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 14
10. Методические указания для обучающихся 15
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11. Методические указания для преподавателей 16
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 18
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 22
13.2. Учебно-наглядные пособия 22
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 22
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 23
14. Требования к оценке качества освоения программы 23
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра

Дисциплина «Статистические комплексы» к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.08.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: математики, статистики, методов и средств измерения и контроля, организации и технологии испытаний, управления качеством.

Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения базовых программных пакетов для проведения статистической обработки данных для контроля и управления качеством.

З**адача дисциплины** – изучение разнообразных программных средств применяемых для обработки массивов статистических данных и графического представления статистической информации при решении задач обеспечения качества.

Дисциплина «Статистические комплексы» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Статистические комплексы» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций.

способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;

– нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;

– программные комплексы реализации статистического анализа.

Уметь:

– применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;

– планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;

– анализировать состояния процессов.

Владеть:

– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;

– методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;

– специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа:	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60		60
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа:	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		45		45
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**

Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1	**Раздел 1. Статистическое управление качеством**	**17**	**3**	**4**	**10**
1.1	Введение	3	1	-	2
1.2	Статистические методы в управление качеством	14	2	4	8
2	**Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах**	**23**	**3**	**10**	**10**
2.1	Теория вероятности в контроле качества	7	1	2	4
2.2	Законы распределения случайных величин	16	2	8	6
3	**Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества**	**68**	**10**	**18**	**40**
3.1	Статистический приемочный контроль	25	4	6	15
3.2	Статистическое управление технологическими процессами	32	4	8	20
3.3	Расчет показателей возможностей процессов	11	2	4	5
	ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Статистическое управление качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Описание программных статистических комплексов обработки статистических данных: Excel, Statistica, Stadia.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Законы распределения случайных величин

Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Простейшие описательные статистики в программных статистических комплексах.

Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества

3.1. Статистический приемочный контроль

Статистический приемочный контроль с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Статистическое управление технологическими процессами с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков (*x*-карта, *S*-карта и *R*-карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (*p*-карта; *np*-карта; *c*-карта; *u*-карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов.

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;	+		+
2	нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;	+		+
3	программные комплексы реализации статистического анализа.	+	+	+
	Уметь:			
4	применять программные средства статистического анализа для		+	+

	решения задач в своей профессиональной деятельности;			
5	планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;			+
6	анализировать состояния процессов.		+	+
	Владеть:			
7	статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;		+	+
8	методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;			+
9	специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.	+		+
	Профессиональные компетенции:			
10	способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)	+		+
11	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Статистические комплексы» выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают три раздела дисциплины. В практикум входит 10 работ, примерно по 2 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Статистические комплексы»

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение потенциальных потребностей в статистических методах.	2
2	1	Основы работы в программах статистической обработки данных (Excel, Statistica, Stadia)	2
3	2	Изучение статистических функций и их применение в задачах качества.	2
4	2	Законы распределения показателей качества и проверка статистических гипотез.	8
5	3	Статистический приемочный контроль качества продукции по количественному признаку.	4

6	3	Статистические приемочный контроль качества продукции по альтернативному признаку.	2
7	3	Элементарные статистические методы обеспечения качества.	4
8	3	Контрольные карты.	4
9	3	Оценка возможностей процесса.	2
10	3	Оценка настроенности, точности и стабильности технологических процессов.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Статистические комплексы» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов в 7 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;

– подготовка к лабораторным занятиям;

– изучение и систематизацию официальных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"

– проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен).

1. Классификация методов статистического обеспечения качества.
2. Основные виды отклонений при производстве продукции.
3. Каков порядок сбора статистических данных?
4. Приведите примеры генеральных совокупностей?
5. Механизм обеспечения представительности выборок.

6. Дайте определение стандартного нормального распределения, перечислите, какими параметрами оно задается, сформулируйте его свойства.
7. Какие характеристики положения случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
8. Какие характеристики рассеяния случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
9. В чем отличие генеральных и выборочных характеристик?
10. Сформулируйте задачу статистической проверки гипотез.
11. Какие ошибки возможны при статистической проверке гипотез? В чем их сущность? Что такое мощность критерия?
12. Какие коэффициенты характеризуют форму кривой распределения?
13. Какие статистики используются при проверке параметрических гипотез? Каковы распределения этих статистик?
14. Какие бывают распределения признаков качества?
15. Случайные величины дискретного типа: модели распределения и их свойства.
16. Случайные величины непрерывного типа: распределения и их свойства.
17. Задачи и средства описательной статистики.
18. Графические средства описательной статистики.
19. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.
20. Планы статистического контроля
21. Объяснить понятия «оперативная характеристика» и «оперативный контроль».
22. Уровень дефектности.
23. Риск ошибочных решений.
24. Виды дефектов и их классификация.
25. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение.
26. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Цели и задачи.
27. Как определить план выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя
28. В чем отличие планов выборочного контроля при одностороннем ограничении и известной дисперсии и неизвестной дисперсии.
29. Как проводят выборочный контроль по количественному признаку на основе приемлемого уровня качества AQL?
30. Выборочный контроль по количественному признаку на основе нормативного уровня несоответствий NQL?
31. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Цели и задачи. Однократные планы контроля.
32. Параметры простых планов контроля по качественному признаку.
33. Двукратные и многократные планы выборочного контроля по качественному признаку. Преимущества и недостатки.
34. Как проводят выборочный контроль по альтернативному признаку последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL?
35. Механизм проведения выборочного контроля по альтернативному признаку отдельных партий на основе предельного качества LQ?
36. Сравнить способы контроля по качественному и количественному признакам.
37. Как с помощью диаграммы разброса можно оценить вид и тесноту связи контролируемых параметров?
38. В чем особенности диаграммы Парето как инструмента контроля качества?
39. Классификация контрольных карт.

40. Сравнительный анализ контрольных карт.
41. Контрольные карты Шухарта. Назначение и принципы построения.
42. Контрольная карта n, np, c, u.
43. Контрольная карта средних и СКО.
44. Контрольная карта средних и размахов.
45. Контрольная карта медиан и размахов.
46. Контрольная карта индивидуальных значений и размахов.
47. Cusum-карты для отдельных наблюдений.
48. Объясните принципы построения приемочных контрольных карт.
49. Какую информацию о качестве процесса можно получить с помощью контрольной карты?
50. Анализ причин несоответствий требованиям показателей качества процессов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр)

Экзамен по дисциплине «Статистические комплексы» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для кзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов

Пример билета для экзамена

«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян _____ (Подпись) «__» _____ 20__г.	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	«Статистические комплексы»
Билет № 2 1. Анализ причин несоответствий требованиям показателей качества процессов 2. Планы статистического контроля	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Горленко О.А., Борбаць Н.М. Статистические методы в управлении качеством: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 270 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/414725
2. Рожков Н.Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции: учебное пособие для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 154 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/412081
3. Софинский П.И. Статистические методы контроля в менеджменте качества: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 136 с.

Б. Дополнительная литература

1. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика; М.: Инфра-М, 2009. – 303 с.
2. Равичев Л. В. Теория статистики. Описательная статистика: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 47 с.
3. Строителев В.Н., Яницкий В.Е. Статистические методы в управлении качеством: учебник для вузов. – М.: Европ. центр по качеству, 2002. – 164 с.
1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124393
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124394
5. ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200082555
6. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-0-95
7. ГОСТ Р 50779.10-2000 Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-10-2000
8. ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93) Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200007841
9. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200035333
10. ГОСТ Р 50779.22-2005 (ИСО 2602:1980) Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039939
11. ГОСТ Р 50779.23-2005 (ИСО 3301:1975) Статистические методы. Статистическое представление данных. Сравнение двух средних в парных наблюдениях. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039762
12. ГОСТ Р 50779.24-2005 (ИСО 8595:1990) Статистические методы. Статистическое представление данных. Оценка медианы. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039763
13. ГОСТ Р 50779.25-2005 (ИСО 3494:1976) Статистические методы. Статистическое представление данных. Мощность тестов для средних и дисперсий. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200041153
14. ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200001370
15. ГОСТ Р 50779.41-96 (ИСО 7873-93) Статистические методы. Контрольные карты для арифметического среднего с предупреждающими границами. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025671
16. ГОСТ Р 50779.46-2012/ISO/TR 22514-4:2007 Статистические методы. Управление процессами. Часть 4. Оценка показателей воспроизводимости и пригодности процесса. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200096445
17. ГОСТ Р 50779.50-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025674

18. ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025675
19. ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200001381
20. ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения. Часть 1. Стандартное отклонение известно. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025676
21. ГОСТ Р 50779.72-99 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного качества LQ. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025679
22. ГОСТ Р 50779.77-99 Статистические методы. Планы и процедуры статистического приемочного контроля нештучной продукции. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025684
23. ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200049982
24. ГОСТ Р ИСО 2859-3-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Контроль с пропуском партий. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200076544
25. ГОСТ Р ИСО 2859-5-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 5. Система последовательных планов на основе AQL для контроля последовательных партий. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200076545
26. ГОСТ Р 50779.70-2018 (ИСО 28590:2017) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Введение в стандарты серии ГОСТ Р ИСО 2859. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200160059
27. ГОСТ Р ИСО 3951-1-2015 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе предела приемлемого качества для контроля последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124583
28. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200088259
29. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124585
30. ГОСТ Р ИСО 7870-3-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 3. Приемочные контрольные карты. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200108138
31. ГОСТ Р ИСО 7870-4-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 4. Карты кумулятивных сумм. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200108139
32. ГОСТ Р 50779.75-2018 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200160042
33. ГОСТ Р 50779.76-2018 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Планы последовательного контроля для процента несоответствующих единиц продукции (стандартное отклонение известно). // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200160043

34. ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200127201
35. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200039940
36. Р 50.1.021-99 Обеспечение стабильности технологических процессов в системах качества по моделям стандартов ИСО серии 9000. Приемочные контрольные карты. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200025980
37. Р 50.1.033-2001 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть 1. Критерии типа хи-квадрат. // URL – http://docs.cntd.ru/document/471816517
38. Р 50.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200054130

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
– сервисы по доставке e-mail сообщений;
– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (https://zoom.us) или Microsoft Teams (https://teams.microsoft.com)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об

утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Статистические комплексы» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Статистические комплексы» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 7 семестре. Лабораторные работы охватывают все. На выполнение каждой работы отводится примерно 2 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области статистических расчетов в управлении и контроле качества, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «Статистические комплексы» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области статистических комплексов;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 60 балла и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 7 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 10 лабораторных работ (максимальная оценка 6 баллов за каждую лабораторную работу) и экзамен (максимальная оценка – 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Статистические комплексы» изучается в 7 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Статистические комплексы» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции или Microsoft Teams, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	БС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года – по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года – по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Статистические комплексы» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Статистическое управление качеством	*Знает:* – основные законы в области оценки качества и прикладной статистики; – нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов; – программные комплексы реализации статистического анализа. *Владеет:* – специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах	*Знает:* – программные комплексы реализации статистического анализа. *Умеет:* – применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности; – анализировать состояния процессов. *Владеет:*	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

	– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла.	
Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества	*Знает:* – основные законы в области оценки качества и прикладной статистики; – нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов; – программные комплексы реализации статистического анализа. *Умеет:* – применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности; – планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам; – анализировать состояния процессов. *Владеет:* – статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; – методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества; – специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Статистические комплексы»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
05 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация измерений, контроля и испытаний"
(Б1.В.ДВ.09.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Золотухиным С.Е.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Сальниковой О.Ю.

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Харитоновым Н.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «27» мая 2019 г., протокол №6.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 10
6.1. Практические занятия 10
6.2. Лабораторные занятия 10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 11
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
9.1. Рекомендуемая литература 15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 15
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 17
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 21
13.2. Учебно-наглядные пособия 21
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 21
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 23
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (***Б1.В.ДВ.09.02***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, процессов и аппаратов химической технологии и общей химической технологии.

Цель дисциплины – дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умения анализа свойств ХТП, как объектов управления и практического применения технических средств управления.

З**адачи дисциплины:**

– ознакомление с основными понятиями теории автоматического управления технологическими процессами;

– развитие представлений о современных методах анализа статических и динамических характеристик химико-технологического процесса как объекта управления;

– ознакомление со структурами и функциями систем автоматического управления, методами и законами управления ХТП;

– развитие способностей к анализу и синтезу систем автоматического управления ХТП;

– изучение структур и функций систем автоматического управления, методов и законов управления ХТП;

– ознакомления с методами анализа и синтеза систем автоматического управления ХТП и прогнозирования качества их функционирования;

– ознакомления с основными типами функциональных устройств информационно-измерительных систем ХТП;

– изучение автоматических информационно-измерительных систем ХТП, методов и средств диагностики и контроля, анализа точности и надёжности их работы;

– изучение основ проектирования автоматических систем управления ХТП;

– приобретения умения грамотно ставить задачи управления ХТП.

Дисциплина «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» преподается в ***7ом*** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, профиль подготовки – «***Стандартизация и сертификация***» направлено на приобретение следующих ***профессиональных (ПК)*** компетенций:

– способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия теории управления;

– статические и динамические характеристики объектов управления;

– основные виды систем автоматического управления (САУ) и законы регулирования;

– типовые САУ в химической промышленности;

– методы и средства измерения основных технологических параметров;

– устойчивость САУ;

– основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.

Уметь:

– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;

– выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

– оценивать устойчивость САУ;

– выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП;

Владеть:

– методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,8
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Вид контроля:		
зачет	+	+

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,85
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15
Вид контроля:		
зачет	+	+

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек**	**ЛР**	**СР**
1.	**Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.**	**20**	**6**	**2**	**12**
2.	**Раздел 2. Основы теории автоматического управления.**	**44**	**16**	**4**	**24**
3.	**Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.**	**38**	**6**	**4**	**28**
4.	**Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.**	**42**	**4**	**6**	**32**
	ИТОГО	**144**	**32**	**16**	**96**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**180**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	– основные понятия теории управления;	+	+	+	+
2	– статические и динамические характеристики объектов управления;	+	+	+	+
3	– основные виды САУ и законы регулирования;	+	+		+
4	– типовые САУ в химической промышленности;	+	+	+	+
5	– методы и средства измерения основных технологических параметров;			+	+
6	– устойчивость САУ;	+	+		+
7	– основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.	+	+		+
Уметь:					
8	– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;	+	+	+	+
9	– выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;	+	+	+	+
10	– оценивать устойчивость САУ;	+	+		+
11	– выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП.			+	+
Владеть:					
12	– методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	+	+	+	+
Профессиональны компетенции:					
13	способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» выполняется в соответствии с учебным планом в ***7ом*** семестре и занимает ***32*** акад. ч. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит ***4*** работы, по ***8*** акад. ч. на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет ***60*** баллов (максимально по ***15*** баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1, 2, 3, 4	Статические и динамические характеристики системы регулирования. Настройка системы автоматического регулирования расхода с применением ПИД-регулятора.
2	1, 2, 3, 4	Системы релейного регулирования уровня.
3	1, 2, 3, 4	Создание системы регулирования давления на базе измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ210 и SCADA-системы TRACE MODE.
4	1, 2, 3, 4	Настройки цифрового регулятора температуры ТЕРМОДАТ 25К5 применительно к системам регулирования температуры.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме ***80*** акад. ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено ***3*** контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет ***10*** баллов за первую, ***15*** баллов за вторую и третью. ***60*** баллов отводятся на лабораторные работы.

Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Концентрация продукта реакции на выходе из реактора с мешалкой (c, моль/м^3) зависит от расхода подаваемого в реактор реагента (F, кг/мин) в соответствии с уравнением:

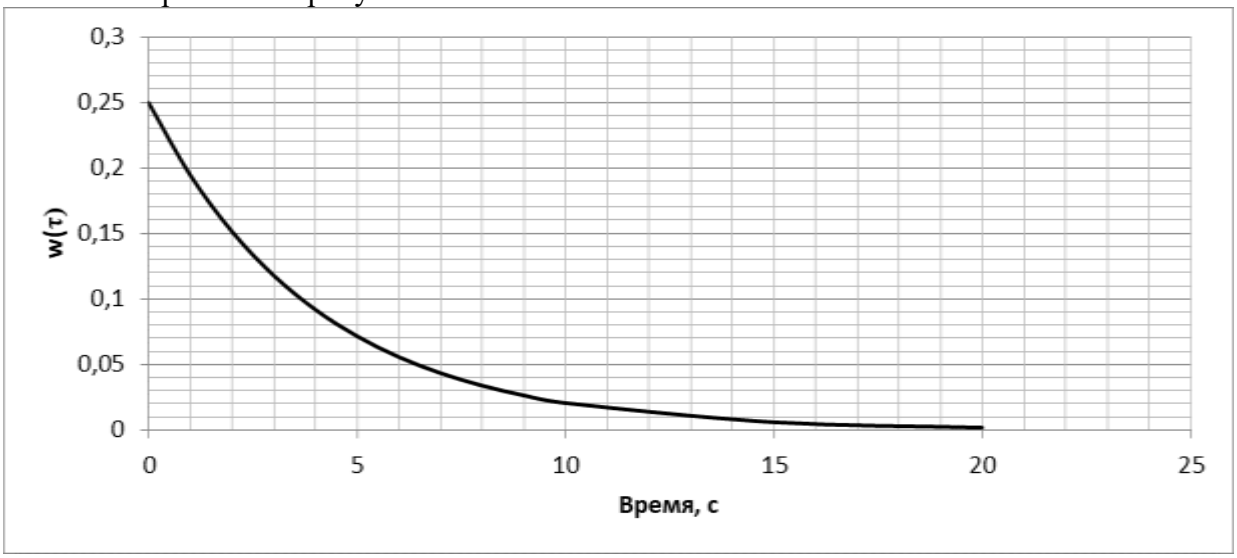
$$3\frac{dc(\tau)}{d\tau} + c(\tau) = F(\tau - 2)$$

Где постоянная времени и время запаздывания даны в минутах.

Определите, как будет меняться концентрация продукта (c), после ступенчатого изменения расхода реагента от 3кг/мин до 5кг/мин, если перед этим реактор находился в статическом режиме (c_0 найти из уравнения статики). Нарисуйте соответствующую кривую отклика.

При решении необходимо преобразовать исходное уравнение к уравнению в отклонениях от первоначального статического режима, сделав тем самым начальные условия нулевыми, и решить его с помощью преобразования Лапласа.

2. Импульсная переходная характеристика статического звена первого порядка изображена на рисунке:



Найдите параметры передаточной функции этого звена,

Найдите отклик полученного звена на входное воздействие x=2τ·1(τ) и изобразите его графически.

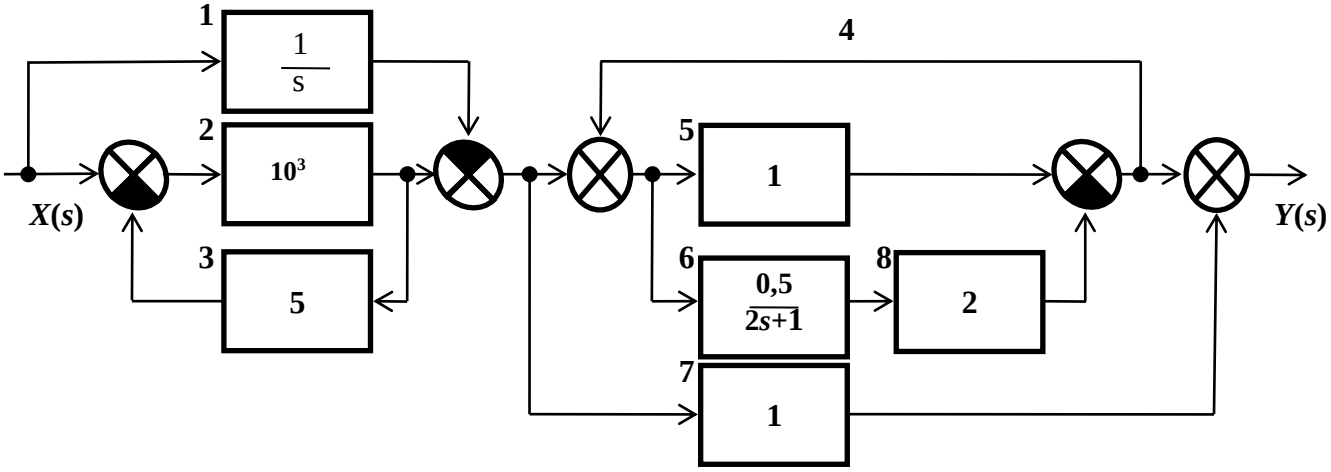
3. Дана передаточная функция объекта:

$$W(s) = \frac{1}{3s}$$

Определите, какому типовому динамическому звену соответствует объект. Получите переходную функцию звена и нарисуйте соответствующую кривую разгона. Найдите отклик звена на входное воздействие x=3τ·1(τ).

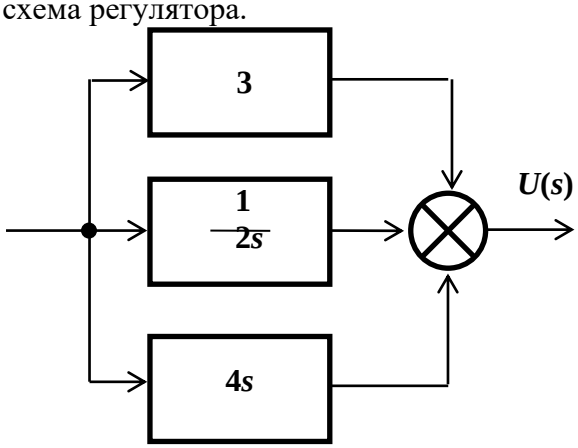
Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Дана комбинация динамических звеньев:



Назовите звенья. Получите передаточную функцию комбинации. Какому типовому динамическому звену эквивалентна комбинация? Постройте рамповую переходную характеристику полученного звена.

2. На рисунке приведена схема регулятора.



Получите его передаточную функцию. Какой закон регулирования реализуется? Постройте переходную характеристику регулятора.

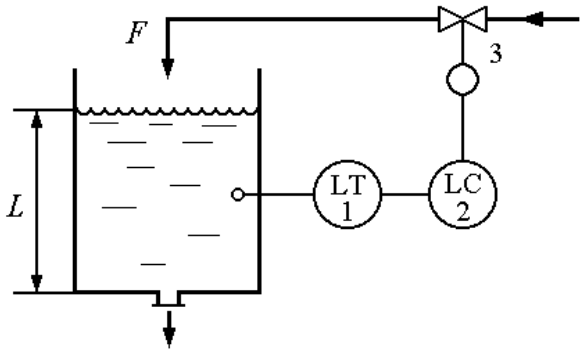
3. Идеальное интегрирующее звено. Пример. Передаточная функция идеального интегрирующего звена.

Пример контрольной работы № 3. Максимальная оценка – 15 баллов.

Для напорного бака при небольших изменениях уровня справедлива зависимость, связывающая уровень жидкости в баке и расход на линии притока в бак:

$$2\frac{dL}{d\tau} + L = 1{,}6\,F\,,$$

где L, м – уровень жидкости в напорном баке; F, м^3/мин – приток жидкости в напорный бак.



Уровень в напорном баке регулируется изменением притока. В систему автоматического регулирования входят: напорный бак, датчик уровня 1, регулятор 2, исполнительное устройство 3 (исполнительный механизм с регулирующим клапаном). Измерительный прибор и исполнительное устройство имеют передаточные функции

$$W_1(s) = \frac{1}{0{,}1s + 1},$$

$$W_3(s) = \frac{5}{0{,}5s + 1}.$$

Регулятор 2 формирует пропорциональный закон регулирования.

Постоянная времени в уравнении и передаточных функциях дана в минутах.

1) Определите, как будет меняться уровень $L(\tau)$, если в момент, когда напорный бак находился в статическом режиме, а регулятор уровня был отключён, произошло ступенчатое изменение расхода F на линии притока от 2,0 м^3/мин до 2,2 м^3/мин.

2) Определите коэффициент усиления регулятора, при котором система регулирования будет иметь запас устойчивости по амплитуде 40%.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Системы управления химико-технологическими процессами. Учебник для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 690 с.

2. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами: иллюстративные материалы. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 76 с.

3. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И., Золотухин С.Е., Садиленко А.С., Сальникова О.Ю. Системы управления химико-технологическими процессами: лабораторный практикум. Часть 1. Система автоматического регулирования расхода. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 83 с.

Б. Дополнительная литература

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами. Учебное пособие для вузов. М: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 307 с.

2. Беспалов А. В., Харитонов Н. И., Золотухин С. Е., Финякин Л. Н., Садиленко А. С., Грунский В. Н. Динамические звенья. Частотные характеристики. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2003. – 84 с.

3. Беспалов А. В., Харитонов Н. И., Золотухин С. Е., Финякин Л. Н., Садиленко А. С., Грунский В. Н. Динамические звенья. Временные характеристики. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2002. – 80 с.

4. Дорф Р. К., Бишоп З. Х. Современные системы управления/ Пер. с английского Б. И. Копылова. М.: Бином, 2012. – 832 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Современные технологии автоматизации» («СТА») ISSN 0206-975X
- Журнал «Автоматизация в промышленности» ISSN 1819-5962
- Журнал «Автоматизация. Современные технологии» ISSN 0869-4931

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 154);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 26.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 26.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 26.05.2019.)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 26.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

– электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
– корпоративная электронная почта;
– https://etutorium.ru/ – LMS eTutorium;
– https://zoom.us/ – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» включает ***4*** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Рабочая программа дисциплины «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме ***32*** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в ***7ом*** семестре.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет ***30*** баллов и входит в ***60*** баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка ***40*** баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка ***60*** балла). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет ***100*** баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» изучается в ***7ом*** семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***», является формирование у студентов компетенций в области анализа технологического процесса, организации системы управления данным процессом, измерения тех или иных технологических параметров.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные

работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С 26 сентября 2018 г. по 25 сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность –собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ», договор №29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 7 рабочими местами, 7 персональными компьютерами и 7 стендами по регулированию и измерению основных технологических параметров (давление, уровень, расход, температура).

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	8	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Сублицензионный договор №ДС 1054/2016 г. Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	8	13.12.2019 г.
3	Trace Mode 6	ПО находится в открытом доступе	7	бессрочная
4	Microsoft WhiteBoard 3.0	ПО находится в открытом доступе	1	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.	Знает: – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – основные виды САУ и законы регулирования; – типовые САУ в химической промышленности; – устойчивость САУ; – основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. Умеет: – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ. Владеет: – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 2. Основы теории автоматического управления.	Знает: – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – основные виды САУ и законы регулирования; – типовые САУ в химической промышленности; – устойчивость САУ; – основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. Умеет:	Оценка за контрольные работы № 1, 2, 3 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

	– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ. Владеет: – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	
Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.	Знает: – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – типовые САУ в химической промышленности; – методы и средства измерения основных технологических параметров. Умеет: – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП. Владеет: – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.	Знает: – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – основные виды САУ и законы регулирования; – типовые САУ в химической промышленности; – методы и средства измерения основных технологических параметров;	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

	– устойчивость САУ; – основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. Умеет: – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ; – выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП. Владеет: – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«***Автоматизация измерений, контроля и испытаний***»
основной образовательной программы
27.03.01. Стандартизация и метрология
«***Стандартизация и сертификация***»
Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019 г.
2	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
4	Изменение в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора № 163-А от «16» марта 2020 г. «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационно-измерительные системы»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Золотухиным С.Е.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Сальниковой О.Ю.

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Харитоновым Н.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «27» мая 2019 г., протокол №6.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 12
6.1. Практические занятия 12
6.2. Лабораторные занятия 12
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 13
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
9.1. Рекомендуемая литература 15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 16
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 17
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 21
13.2. Учебно-наглядные пособия 21
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 21
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 23
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Информационно-измерительные системы***» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (***Б1.В.ДВ.09.02***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, процессов и аппаратов химической технологии и общей химической технологии.

Цель дисциплины – овладение методологией анализа и синтеза информационно-измерительных систем, подготовка бакалавров к решению задач выбора информационно-измерительных систем, структуры устройства или системы измерения, контроля и испытаний, определение моделей и функциональных характеристик составных частей проектируемого устройства или системы.

Задачи дисциплины:

– определение моделей информационно-измерительных систем;

– определение структурной схемы средства автоматизации;

– оптимизация динамических и статических характеристик подсистем преобразования измерительной информации и формирование тестовых воздействий при испытаниях;

– определение формы, структуры и содержания методов переработки, хранения и передачи информации;

– оценка эффективности выбранной информационно-измерительной системы.

Дисциплина «***Информационно-измерительные системы***» преподается в ***7ом*** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Информационно-измерительные системы***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, профиль подготовки – «***Стандартизация и сертификация***» направлено на приобретение следующих ***профессиональных (ПК)*** компетенций:

– способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– технико-экономические и экологические критерии автоматизации;

– методы определения оптимальных математических моделей;

– методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний;

– методы формирования управлений при контроле и испытании;

– характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний;

– особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров;

– особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля;

– методики: последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытуемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации;

– типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;

– элементы проектирования систем автоматизации.

Уметь:

– проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции;

– построить структурную схему автоматизируемой измерительной системы и испытуемой установки, выбрать типовые блоки сопряжения измерительных систем с ЭВМ;

– на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытуемый объект, включая синтез оптимальных управлений;

– решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.

Владеть:

– методами автоматизированной обработки результатов измерений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,8
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Вид контроля:		
зачет	+	+

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,85
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15
Вид контроля:		
зачет	+	+

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек**	**ЛЗ**	**СР**
1.	**Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний**	**34**	**7**	**6**	**21**
2.	**Раздел 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса**	**65**	**16**	**14**	**35**
3.	**Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями**	**45**	**9**	**12**	**24**
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**
	Зачет	**0**			
	ИТОГО	**144**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний

Предмет дисциплины. Основные задачи. Измерительные, контрольные и испытательные системы как объект автоматизации. Научные, технические, экономические и социальные цели автоматизации. Технико-экономические показатели. Экологическая безопасность.

Степень автоматизации. Критерии автоматизации (сокращение ручного труда, повышение технологических возможностей, повышение эффективности автоматического управления). Классификация задач автоматизации: по целям измерений, контроля и испытаний; по характеру измеряемых (контролируемых) величин; по виду воздействий при испытаниях; по структуре автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний. Классификация автоматизируемых систем измерений, контроля и испытаний по содержанию измерительной информации, используемой для коррекции (регулирования) при измерении и контроле и при автоматическом управлении испытанием (по отключению; по возмущению; комбинированные).

Классификация специальных задач автоматизации по технологическому признаку. Задачи автоматизации измерений и контроля: автоматизация выбора объема наблюдений; автоматизация ввода измеряемой величины; автоматизация определения начала отсчета и диапазона показаний; автоматизация выбора шага дискретности и представление информации в виде удобном для обработки на ЭВМ; автоматизация процесса съема измерительной информации; автоматизация выбора алгоритма обработки измерительной информации и автоматизация обработки измерительной информации.

Типизация как эффективное условие автоматизации. Погрешности измерений и ошибки контроля автоматизированных систем. Изменение соотношений составляющих в структуре погрешности измерения при автоматизации измерений. Динамическая, кинематическая и статическая составляющие погрешности измерения и управления. Метод представления сложной системы в виде совокупности взаимосвязанных элементов. Элементы теории передаточных функций системы.

Динамические системы измерения, преобразования измерительной информации, контроля. Классификация возмущающих факторов. Структуры систем управления. Управление по отклонению, по возмущению и комбинированное. Точность динамических систем. Методы построения динамических моделей.

Раздел 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса

Классификация приборов и их устройство для измерения температуры. Контактные и бесконтактные термометры.

Классификация приборов и их устройство для измерения давления. Жидкостные, деформационные и электрические приборы для измерения давления.

Классификация расходомеров и их устройство. Расходомеры тахометрические, напорные, переменного перепада давления, переменного уровня, постоянного перепада давления, электромагнитные, ультразвуковые и калориметрические.

Классификация и устройство уровнемеров. Поплавковые, гидростатические, электрические, ультразвуковые и акустические уровнемеры.

Классификация методов автоматического анализа состава материалов. Кондуктометрический, потенциометрический, диэлькометрический, оптический методы.

Классификация и устройство приборов для измерения плотности материалов. Поплавковые, весовые и гидростатические плотномеры.

Классификация методов измерения влажности. Психрометрический, сорбционный, конденсационный, спектрометрический, электрохимический методы определения влажности газов. Кондуктометрический, диэлькометрический, сверхвысокочастотный, оптический и резонансный методы определения влажности сыпучих материалов.

Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями

Основные элементы датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов. Регулирующие приборы: микропроцессорные регуляторы непрерывного и дискретного действия; контролеры, имеющие дополнительно интерфейс для связи с другими контролерами и операторской станцией. Классификация регулирующих органов. Классификация позиционеров.

Структурные модели автоматизированных систем. Замкнутые и разомкнутые. Характеристики функциональных элементов структурной модели. Аналого- цифровые преобразования измерительных сигналов. Разновидности структурных схем: централизованное и децентрализованное управление функциональными элементами. Структуры построения связи функциональных элементов: цепочные, радиально-централизованные, магистральные.

Агрегатный принцип построения автоматизированных систем. Стандартные интерфейсы на основе канала общего пользования. Адаптеры как средство согласования. Коммутационные средства.

Процессорные средства измерений. Уровни интеллекта процессорных измерительных средств. Мультиплексорные СИ и их структуры. Особенности построения СИ не итеративных адаптивных; итеративных адаптивных и итеративных адаптивных с самообучением.

Общие правила выбора технических средств автоматизации измерений и контроля. Функциональная схема автоматизации измерений, контроля и испытаний.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	технико-экономические и экологические критерии автоматизации;	+	+	+
2	методы определения оптимальных математических моделей;	+		
3	методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний;		+	+
4	методы формирования управлений при контроле и испытании;			+
5	характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний;		+	+
6	особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров;		+	
7	особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля;		+	+
8	методики: последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытуемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации;	+		
9	типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;			+
10	элементы проектирования систем автоматизации.			+

Уметь				
11	проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции;	+		
12	построить структурную схему автоматизируемой измерительной системы и испытуемой установки, выбрать типовые блоки сопряжения измерительных систем с ЭВМ;			+
13	на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытуемый объект, включая синтез оптимальных управлений;	+		
14	решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.	+	+	
Владеть				
15	методами автоматизированной обработки результатов измерений.	+	+	+
Профессиональные компетенции				
16	способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Информационно-измерительные системы***» выполняется в соответствии с учебным планом в ***7ом*** семестре и занимает ***32*** акад. ч. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит ***4*** работы, по ***8*** акад. ч. на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Информационно-измерительные системы***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет ***60*** баллов (максимально по ***15*** баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1, 2, 3	Исследование статических характеристик автоматизированных средств измерений
2	1, 2, 3	Исследование статических и динамических характеристик контрольно-управляющих устройств
3	1, 2, 3	Исследование системы двухпозиционного регулирования
4	1, 2, 3	Промышленные линейные автоматизированные системы

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Информационно-измерительные системы***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме ***80*** ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено ***3*** контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет ***10*** баллов за первую, ***15*** баллов за вторую и третью. ***60*** баллов отводятся на лабораторные работы.

Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Определить абсолютную погрешность измерения расхода жидкости при помощи мерной ёмкости квадратного сечения (сечение остаётся постоянным по всей высоте ёмкости), если $F = a^2h/\tau$, где:
F – расход жидкости, $м^3/с$; a – сторона основания, 0.2 м (цена деления измеряющей линейки – 1 мм); h – высота столба жидкости за время τ, 0.15 м (цена деления измеряющей линейки – 5 мм); τ – время, за которое жидкость поднялась на высоту h, 13 с (ошибка определения времени 0,22 с).

2. Получить дифференциальное уравнение для объекта управления – резервуара со свободным истечением жидкости. $F_{вх}$ – объёмный расход поступающей в резервуар жидкости (приток), $F_{вых}$ – объёмный расход жидкости на выходе из резервуара (сток), L – уровень жидкости в резервуаре, V – объём жидкости в резервуаре, A – площадь поперечного сечения резервуара (A = const).

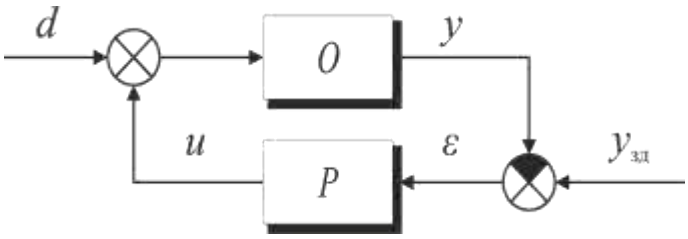
3. На вход объекта управления подаётся входное воздействие вида $x(\tau) = e^{-2\tau}$. Изменение сигнала на выходе $y(\tau) = 0{,}5\cdot(e^{-2(\tau-4)} + 2\cdot(\tau-4)-1)$. Используя таблицу преобразования Лапласа, получить дифференциальное уравнение данного объекта управления.

Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 15 баллов.

Объект управления представляет собой последовательное соединение звеньев со следующими передаточными функциями:
$W_1(s) = 2s/(4s + 1)$; $W_2(s) = 2/(4s + 1)$; $W_3(s) = 4/(s + 1)$.
1) Получите амплитудно-частотную и фазово-частотную характеристики каждого звена.
2) Постройте логарифмическую амплитудно-частотную и логарифмическую фазово-частотную характеристики каждого звена и всего объекта управления (для звеньев с нелинейными логарифмическими амплитудно-частотными характеристиками получить и построить апроксимированные характеристики).

Пример контрольной работы № 3. Максимальная оценка – 15 баллов.

Для системы регулирования с обратной связью



известны передаточные функции объекта регулирования O(s) и регулятора P(s):

$$O(s) = \frac{5}{(10s+1)(4s+1)}; \quad P(s) = \frac{1}{T_a s(s+1)}.$$

1) Будет ли система регулирования устойчива, если $T_a = 8$?
2) При каком значении T_a система регулирования будет иметь запас устойчивости по фазе 30º?
3) Величину T_a выбрали так, чтобы система регулирования имела запас устойчивости по амплитуде 75%. Определите статическую погрешность регулирования, если:

$$\varepsilon(0) = 0; \ \Delta y_{зд}(\tau) = 1(\tau); \ \Delta d(\tau) = 0.$$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Системы управления химико-технологическими процессами. Учебник для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 690 с.

2. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами: иллюстративные материалы. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 76 с.

3. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И., Золотухин С.Е., Садиленко А.С., Сальникова О.Ю. Системы управления химико-технологическими процессами: лабораторный практикум. Часть 1. Система автоматического регулирования расхода. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 83 с.

Б. Дополнительная литература

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами. Учебное пособие для вузов. М: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 307 с.

2. Беспалов А. В., Харитонов Н. И., Золотухин С. Е., Финякин Л. Н., Садиленко А. С., Грунский В. Н. Динамические звенья. Частотные характеристики. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2003. – 84 с.

3. Беспалов А. В., Харитонов Н. И., Золотухин С. Е., Финякин Л. Н., Садиленко А. С., Грунский В. Н. Динамические звенья. Временные характеристики. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2002. – 80 с.

4. Дорф Р. К., Бишоп З. Х. Современные системы управления/ Пер. с английского Б. И. Копылова. М.: Бином, 2012. – 832 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:
− Журнал «Современные технологии автоматизации» («СТА») ISSN 0206-975X
− Журнал «Автоматизация в промышленности» ISSN 1819-5962
− Журнал «Автоматизация. Современные технологии» ISSN 0869-4931

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

− компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 154);

− банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

− банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 26.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 26.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 26.05.2019.)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 26.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

– электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
– корпоративная электронная почта;
– https://etutorium.ru/ – LMS eTutorium;

– https://zoom.us/ – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Информационно-измерительные системы***» включает ***3*** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Рабочая программа дисциплины «***Информационно-измерительные системы***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме ***32*** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в ***7ом*** семестре.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет ***30*** баллов и входит в ***60*** баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка ***40*** баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка ***60*** балла). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет ***100*** баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Информационно-измерительные системы***» изучается в ***7ом*** семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Информационно-измерительные системы***», является формирование у студентов компетенций в области анализа технологического процесса, организации системы управления данным процессом, измерения тех или иных технологических параметров.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Информационно-измерительные системы***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные

работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С 26 сентября 2018 г. по 25 сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность –собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ», договор №29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Информационно-измерительные системы***» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 7 рабочими местами, 7 персональными компьютерами и 7 стендами по регулированию и измерению основных технологических параметров (давление, уровень, расход, температура).

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	8	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Сублицензионный договор №ДС 1054/2016 г. Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	8	13.12.2019 г.
3	Trace Mode 6	ПО находится в открытом доступе	7	бессрочная
4	Microsoft WhiteBoard 3.0	ПО находится в открытом доступе	1	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний	Знает: – технико-экономические и экологические критерии автоматизации; – методы определения оптимальных математических моделей; – методики: последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытуемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации. Умеет: – проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции; – на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытуемый объект, включая синтез оптимальных управлений; – решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля. Владеет: – способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 2.	Знает:	

Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса	– технико-экономические и экологические критерии автоматизации; – методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний; – характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний; – особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров; – особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля. Умеет: – решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля. Владеет: – методами автоматизированной обработки результатов измерений.	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями	Знает: – технико-экономические и экологические критерии автоматизации; – методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний; – методы формирования управлений при контроле и испытании; – характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний; – особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля; – типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за лабораторный практикум

	технологическими процессами и операциями; – элементы проектирования систем автоматизации. Умеет: – решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля. Владеет: – методами автоматизированной обработки результатов измерений.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«***Информационно-измерительные системы***»
основной образовательной программы
27.03.01. Стандартизация и метрология
«***Стандартизация и сертификация***»
Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019 г.
2	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
4	Изменение в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора № 163-А от «16» марта 2020 г. «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами»
(Б1.В.ДВ.10.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии О. Б Ветровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели изадачи дисциплины....4
2. Требования к результатам освоения дисциплины....4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы....5
4. Содержание дисциплины....6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения....6
4.2. Содержание разделов дисциплины....6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины....7
6. Практические и лабораторные занятия....8
6.1. Практические занятия....8
6.2. Лабораторные занятия....8
7. Самостоятельная работа....8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины....9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы....9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины....9
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой)....10
8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр)....11
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины....12
9.1. Рекомендуемая литература....12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации....12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины....13
10. Методические указания для обучающихся....14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий....14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий....14
11. Методические указания для преподавателей....14
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий....14
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий....15
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе....16
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины....20
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе....20
13.2. Учебно-наглядные пособия....20
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства....20
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:....20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:....21
14. Требования к оценке качества освоения программ....21
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....23

1. ЦЕЛИ ИЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.10.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ экономики и управления производством, основ технологии химического производства и управления качеством.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися углубленных знаний, необходимых специалистам в области ресурсосберегающих химико-технологических систем и в области управления этими системами для последующей производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, для получения продукции заданного качества и технически грамотного её применения.

Задача дисциплины – дать основные знания по методам управления химикотехнологическими системами, позволяющие выпускнику на основе владения общими принципами проводить организационно-экономического анализ ресурсосберегающих химико-технологических процессов.

Дисциплина «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» способствует направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные принципы развития и организации химико-технологических систем;

– основные бизнес-процессы в химико-технологических системах;

– методы оценки эффективности инновационных проектов;

– методы оценки стоимости интеллектуальной собственности.

Уметь:

– применять методы оценки стоимости интеллектуальной собственности для определения стоимости нематериальных активов;

– использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы.

Владеть:

– принципами сбора, обработки и анализа информации о химико-технологических

системах для принятия управленческих решений;

– методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности;

– формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 6	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32**	**0,9**	**32**
Лекции	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа:	**2,1**	**76**	**2,1**	**76**
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	2,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8		75,8
Виды контроля:				
Зачет с оценкой				
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**24**	**0,9**	**24**
Лекции	0,45	12	0,45	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,45	12	0,45	12
Самостоятельная работа:	**2,1**	**57**	**2,1**	**57**
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,15	2,1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85		56,85
Виды контроля:				
Зачет с оценкой				
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основные понятия и определения**	**27**	**4**	**4**	**19**
1.1	Основные химико-технологические процессы и структура химического производства	12	2	2	8
1.2	Основы химической технологии	15	2	2	11
2.	**Раздел 2. Анализ химико-технологических процессов и систем**	**27**	**4**	**4**	**19**
2.1	Анализ ресурсов и эффективности их использования	12	2	2	8
2.2	Анализ производственно-технологического процесса.	15	2	2	11
3	**Раздел 3. Оценка стоимости нематериальных активов химико-технологической системы**	**27**	**4**	**4**	**19**
3.1	Нематериальные активы и методы оценки их стоимости.	12	2	2	8
3.2	Оценка стоимости патентных прав, средств индивидуализации, прав на секрет производства (ноу-хау), авторских прав.	15	2	2	11
4.	**Раздел 4. Факторный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности химико-технологической системы**	**27**	**4**	**4**	**19**
4.1.	Основные определения и типы факторного анализа	12	2	2	8
4.2.	Методы детерминированного факторного анализа	15	2	2	11
	ИТОГО	**108**	**16**	**16**	**76**

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Основные понятия и определения.

1.1 Механические, гидромеханические, теплообменные, массообменные, химические, энергетические и информационные процессы. Иерархическая структура химического производства. Химико-технологические процесс и основные типы структуры.

1.2 Основы химической технологии – объект, цель и методы исследования. Показатели эффективности химико-технологических процессов и производств.

Раздел 2. Анализ химико-технологических процессов и систем

2.1. Модели химико-технологических систем. Структура системы управления

химико-технологической системой. Анализ материально-технической базы, оборотных средств, трудовых ресурсов.

2.2. Анализ объема производства и реализации продукции, анализ расходов, затрат и себестоимости продукции, анализ финансовых результатов и финансового состояния.

Раздел 3. Оценка стоимости нематериальных активов химико-технологической системы.

3.1. Методы оценки рыночной стоимости нематериальных активов. Постановка на бухгалтерский учет нематериальных активов. Метод дисконтирования денежных потоков.

3.2. Оценка патентных прав, средств индивидуалицазии, прав на секрет производства (ноу-хау), авторских прав. Лицензионные соглашения и расчет цены лицензии.

Раздел 4. Факторный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности химико-технологической системы

4.1. Детерминированный, стохастический, прямой (дедуктивный), обратный (индуктивный), одноступенчатый, многоступенчатый, статический, динамический, ретроспективный, перспективный факторный анализы. Методика факторного анализа. Правила преобразования моделей (моделирования).

4.2. Метод цепных подстановок, метод абсолютных разниц, метод относительных разниц, интегральный метод, метод логарифмирования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1	– основные принципы развития и организации химико-технологических систем;	+	+	+	
2	– основные бизнес-процессы в химико-технологических системах;	+	+		
3	– методы оценки эффективности инновационных проектов;		+	+	
4	– методы оценки стоимости интеллектуальной собственности.	+	+		
	Уметь:				
5	– применять методы оценки стоимости интеллектуальной собственности для определения стоимости нематериальных активов;	+	+		
6	– использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы.		+	+	+
	Владеть:				
7	– принципами сбора, обработки и анализа информации о химико-технологических системах для принятия управленческих решений;	+	+		
8	–методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности;		+	+	
9	– формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.		+	+	+
	Профессиональные компетенции:				

10	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч. (16 акад. ч в 6 сем., разделы 1, 2, 3 и 4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Выбор химико-технологической системы и описание выпускаемой продукции, поставщиков сырья, потребителей продукции и основных конкурентов	2
2	1	Выбор химико-технологического процесса и его описание	2
3	2	Химическая, графическая и блочная модели химико-технологического процесса	2
4	2	Анализ эффективности химико-технологического процесса	2
5	3	Определение стоимости нематериальных активов затратным методом	2
6	3	Определение стоимости нематериальных активов доходным методом	2
7	4	Вертикально-горизонтальный факторный анализ основных показателей финансово-хозяйственной деятельности	2
8	4	Факторной модели Дюпона для анализа прибыли и рентабельности	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 76 часов в 6 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров;

– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4-е контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (6 семестр) составляет по 60 баллов по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Дать определение термину управление
2. Дать определение термину энерго-ресурсосбережение
3. Дать определение ХТС
4. Дать определение химического производства
5. Дать определение химико-технологического процесса
6. Дать определение бизнес-процесса
7. Дать определение химической технологии
8. Модели ХТС
9. Алгоритм анализа эффективности ХТС
10. Что такое оборотные средства
11. Что такое бухгалтерский баланс и его структура

Раздел 2 Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Какие модели ХТС бывают
2. Дать определение и построить химико-технологическую модель ХТС
3. Дать определение и построить графическую модель ХТС
4. Дать определение и построить блочную модель ХТС
5. Как определить экономический потенциал ХТС
6. Структура и методы определения финансового потенциала ХТС
7. Определить ликвидность и платежеспособность ХТС
8. Определить финансовую устойчивость ХТС
9. Провести анализ деловой активности ХТС
10. Провести анализ прибыли ХТС
11. Провести анализ рентабельности ХТС
12. Провести SWOT-анализ ХТС

Раздел 3 Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Дать определение ИС и объекты ИС
2. Что такое промышленная собственность и объекты ПС
3. Дать определение изобретения, ПМ. ПО
4. Как подать заявку на патент, сроки действия

5. Что такое ТЗ и наименования мест происхождения товаров
6. Объекты авторских прав и срок их действия
7. Дать определение ноу-хау
8. Суть метода дисконтирования денежных потоков
9. Что такое простые и сложные проценты и методы их определения
10. Как определить будущую стоимость настоящих фиксированных денежных потоков
11. Как определить приведенную (современную) стоимость будущих фиксированных денежных потоков
12. Как определить аннуитет (обычного и срочного)
13. Как определить период окупаемости проекта, критерий приемлемости проекта
14. Как определить внутреннюю ставку доходности проекта, критерий приемлемости проекта
15. Как определить чистую приведенную стоимость проекта, критерий приемлемости проекта
16. Как определить коэффициент прибыльности проекта, критерий приемлемости Проекта

Раздел 4 Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Что такое факторный анализ и его методы
2. Что такое моделирование, виды моделирования
3. Типы детерминированных моделей и область использования
4. Правила преобразования детерменированных моделей (разложение, удлинение, сокращение, расширение)
5. Методы детерминированного многофакторного анализа
6. Факторный анализ выпуска товарной продукции
7. Факторный анализ прибыли ХТС
8. Факторный анализ рентабельности ХТС

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет к зачету с оценкой содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 14 баллов, вопрос 2 и 3 по 13 баллов каждый

1. Дать определение термину управление
2. Дать определение термину энергоресурсосбережение
3. Дать определение ХТС
4. Дать определение химического производства
5. Дать определение химико-технологического процесса
6. Дать определение бизнес-процесса
7. Дать определение химической технологии
8. Модели ХТС
9. Алгоритм анализа эффективности ХТС
10. Что такое оборотные средства
11. Что такое бухгалтерский баланс и его структура
12. Дать определение факторного анализа
13. Дать определение моделирования
14. Какие бывают типы детерминированных моделей
15. Правила преобразования моделей (разложение, удлинение, сокращение, расширение)

16. Методы детерминированного многофакторного анализа
17. Дать определение SWOT анализ
18. Дать определение ИС и объекты ИС
19. Что такое промышленная собственность и объекты ПС
20. Дать определение изобретения, ПМ. ПО
21. Что такое патент, сроки действия
22. Что такое заявка на патент
23. Что такое формальная экспертиза и экспертиза по существу
24. Что такое ТЗ и наименования мест происхождения товаров
25. Объекты авторских прав и срок их действия
26. Дать определение ноу-хау
27. Дать определение метода дисконтирования денежных потоков
28. Дать определение процентов и ставки дисконтирования
29. Что такое простые и сложные проценты
30. Дать определение будущей стоимости
31. Дать определение приведенной (современной) стоимости
32. Дать определение аннуитета (обычного и срочного)
33. Дать определение периода окупаемости, критерий приемлемости проекта
34. Дать определение внутренней ставки доходности, критерий приемлемости проекта
35. Дать определение чистой приведенной стоимости, критерий приемлемости проекта
36. Дать определение коэффициента прибыльности, критерий приемлемости проекта
37. Дать определение лицензии, виды. лицензии, виды оплаты за право пользования исключительным правом
38. Дать определение НМА и назвать методы оценки стоимости НМА
39. Дать определение рыночному, доходному и затратному методу оценки НМА
40. Дать определение гудвилл (стоимость деловой репутации фирмы)
41. Дать определение метода экспертных оценок
42. Что такое предъявление, инструкция, индивидуальное решение экспертов (результат действия эксперта с предъявлениями)
43. Правила обработки индивидуального решения
44. Дать определение идентифицируемым и неидентифицируемым НМА

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 14 баллов, второй и третий вопросы – 13 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян _____ (Подпись) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационные материалы и защита от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами
Билет № 1 1. Химико-технологическая система, основные характеристики химико-технологической системы, методы управления. 2. Нематериальные активы, доходный метод определения стоимости нематериальных активов. 3. Факторная модель анализа прибыли и рентабельности Дюпона.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ветрова О.Б. Управление инновациями на уровне компании. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 60 с.
2. Меньшиков В.В., Аверина Ю.М., Зубарев А.М. Технологический маркетинг, Коммерциализация и принципы реализации инноваций. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 140 с.
3. Богомолов Б.Б. Организационно-экономическое моделирование. Моделирование бизнес-процессов: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с

Б. Дополнительная литература

1. Смирнова Г.А. Инновационный менеджмент: учебное пособие. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: ИЭО СПбУТУиЭ, 2013. – 238 с.
2. Колобов А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И. Менеджмент высоких технологий: учебное пособие. – Электрон. дан. – М.: 2016. – 920 с.
3. Журавлев П.В. Инновационный менеджмент: учебное пособие. – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2017. – 379 с.
4. Быков Е.Д., Меньшиков В.В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 112 с.
5. Богомолов Б.Б. Структурное моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 148 с.
6. Меньшиков В.В., Колесников В. А, Коммерциализация инновационных технологий. – М.: ЛКМ-Пресс, 2009. – 84 с.
7. Титов В.И. Экономика предприятия. – М.: ЭКСМО. 2008. – 412 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856

– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692
– Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
– Химическая промышленность сегодня. ISSN 0023-110X.
– Менеджмент в России и за рубежом. ISSN 1028-5857
– Информационные ресурсы России. ISSN 0204—3653.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

– электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

– сервисы по доставке e-mail сообщений и мессенджер WhatsApp;

– платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – webinar (https://webinar.ru).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2, 3 и 4 происходит в 6 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 4-х контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов за каждую контрольную работу).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» изучается в 6 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг

рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом и завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка зачета с оценкой составляет 40 баллов.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами», является формирование у студентов компетенций в области управления технологическими процессами с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использовании технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

В водной лекции дисциплины следует остановиться на тенденциях развития химической промышленности, привести обзор современных достижений и оценить конкурентоспособность промышленной продукции и факторы ее определяющие.

В разделе 1 «Основные понятия и определения» необходимо познакомить студентов с основными понятиями и определениями в области управления и энерго-ресурсосбережения.

Привести примеры способов управления химико-технологическими системами и энерго-ресурсосбережения.

В разделе 2 «Анализ химико-технологических процессов и систем» преподаватель должен сформировать у студентов представление об особенностях химико-технологических систем и о методах их анализа.

В разделе 3 «Оценка стоимости нематериальных активов химико-технологической системы» преподаватель должен сформировать у студентов представление о методах оценка стоимости нематериальных активов, привести конкретные примеры расчета стоимости нематериальных активов.

В разделе 4 «Факторный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности химико-технологической системы» преподаватель должен сформировать у студентов представление о факторном анализе, видах факторных моделей. Привести конкретные примеры использования факторного анализа при обработке результатов финансово-хозяйственной деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса, учебно-методические разработки в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения.	*Знает*: − основные принципы развития и организации химико-технологических систем; − основные бизнес-процессы в химико-технологических системах; − методы оценки стоимости интеллектуальной собственности. *Умеет*: − применять методы оценки стоимости интеллектуальной собственности для определения стоимости нематериальных активов. *Владеет:* – принципами сбора, обработки и анализа информации о химико-технологических системах для принятия управленческих решений; –методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Анализ химико-технологических процессов и систем	*Знает*: − основные принципы развития и организации химико-технологических систем; − основные бизнес-процессы в химико-технологических системах;	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за зачет с оценкой

	− методы оценки эффективности инновационных проектов; − методы оценки стоимости интеллектуальной собственности. *Умеет:* – применять методы оценки стоимости интеллектуальной собственности для определения стоимости нематериальных активов; – использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы. *Владеет:* – принципами сбора, обработки и анализа информации о химико-технологических системах для принятия управленческих решений; –методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности; – формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.	
Раздел 3. Оценка стоимости нематериальных активов химико-технологической системы	*Знает*: − основные принципы развития и организации химико-технологических систем; − методы оценки эффективности инновационных проектов. *Умеет*: – использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы. *Владеет*: − методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности; − формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 4. Факторный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности химико-технологической системы	*Умеет:* – использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы. *Владеет:*	Оценка за контрольную работу № 4 Оценка за зачет с оценкой

	– формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.	

15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрология»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
05 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита интеллектуальной собственности»

(Б1.В.ДВ.10.02)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва **2019** **г.**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии.
Разработчик: старший преподаватель В.В.Трунин.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 7
6. Практические занятия 7
6.1. Практические занятия 7
6.2. Лабораторные занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – *зачет с оценкой*). . 10
8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – *зачет с оценкой*). 10
8.4. Структура и примеры билетов к зачету с оценкой 10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
9.1. Рекомендуемая литература. 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 11
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. Методические указания для обучающихся 12
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. Методические указания для преподавателей 13
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 15
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 20
14. Требования к оценке качества освоения программы 20
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.10.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: правоведения, иностранного языка и основ экономики и управления производством.

Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области защиты интеллектуальной собственности, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

З**адача дисциплины** – изучение теоретических основ, защиты интеллектуальной собственности и практических знаний.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности.

Уметь:

– защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности.

Владеть:

– навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 6	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**0,89**	**32**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**2,11**	**76**	**2,11**	**76**
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,2	2,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка реферата		75,8		75,8
Виды контроля:				
зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**
Вид итогового контроля:			**зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр № 5	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**2,11**	**57**	**2,11**	**57**
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,15	2,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка реферата		56,85		56,85
Виды контроля:				
зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**
Вид итогового контроля:			**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лекции**	**Практич. занятия**	**Самост. работа**
	Введение	4	2		2
1	**Раздел 1. Авторское право и смежные права**	**12**	**4**	**4**	**4**
1.1.	Источники и объекты авторского права	6	2	2	2
1.2	Защита авторских и смежных прав	6	2	2	2
2	**Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация**	**32**	**4**	**4**	**24**
3	**Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление**	**32**	**4**	**4**	**24**
3.1	Методика выявления изобретений	16	2	2	22
3.2	Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели	16	2	2	22
4	**Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности**	**32**	**4**	**4**	**24**
	ИТОГО	**108**	**16**	**16**	**76**
	Зачет с оценкой				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Авторское право и смежные права.

Интеллектуальная собственность, источники и объекты авторского права субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация. Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений. Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охранных документов на объекты промышленной собственности. Лицензии на объекты промышленной собственности. Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.

Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление. Методика выявления изобретений. Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.

Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности. Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Предварительная экспертиза заявок. Публикация материалов заявки на выдачу патента на изобретение.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности.	+	+	+	+
	Уметь:				
8	– защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности.		+	+	+
	Владеть:				
9	– навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности			+	+
	Профессиональные компетенции:				
	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч.

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1. 1.2	Авторское право и смежные права	4
2	2	Патентное право и патентно-техническая информация	4
3	3.1, 3.2	Методика выявления изобретений	4
4	4	Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности	4

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 76 ч в 6 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовка реферата;

− подготовку к сдаче зачета с оценкой (6 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат оценивкется в 20 баллов.

Перечень тем рефератов:

1. Промышленная собственность, как часть интеллектуальной собственности.
2. Объекты промышленной собственности.
3. Промышленные образцы.
4. Полезные модели.
5. Изобретения, как объект промышленной собственности.
6. Товарный знак.
7. Источники патентного права.
8. Международные организации и договоры в области патентного права.
9. Виды объектов патентного права.
10. Признаки оценки новизны изобретения.
11. Виды объектов изобретений.
12. Полезные модели и промышленные образцы, как объекты патентного права.
13. Роспатент.
14. Виды охранных документов на объекты промышленной собственности.

15. Права авторов объектов промышленной собственности.
16. Лицензия на объекты промышленной собственности.
17. Договорная практика при использовании объектов промышленной собственности.
18. Государственная система патентной информации.
19. Классификация изобретений и промышленных образцов.
20. Патентная документация.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 40 (6 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа №1.

1. Две основных группы интеллектуальной собственности.
2. Что составляет основу промышленной собственности?
3. Что такое авторское право?
4. Источники авторского права в России.
5. Гражданский кодекс РФ и законы на его основе.
6. Вторая группа источников авторского права.
7. Группа источников авторского права, основанная на международных договорах.
8. Приоритет каких источников авторского права преобладает?
9. Объекты авторского права.
10. Группы объектов, связанные с искусством.
11. Группы объектов, связанные с наукой.
12. Производные произведения, как особые объекты авторского права.
13. Субъекты авторского права.
14. Защищаются ли открытия законами РФ?
15. Какие бывают объекты открытий?

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа №2.

1. Цели патентных исследований.
2. Что называют регламентом патентного поиска?
3. Что такое глубина и широта патентного поиска?
4. Методика выявления изобретений.
5. Распознание объекта изобретений.
6. Определение вида объекта.
7. Название изобретения.
8. Проверка соблюдения требования единства изобретения.
9. Определение охраноспособности объекта.
10. Предварительный анализ и отбор аналогов.
11. Сравнительный анализ и выбор прототипа.
12. Доказательства наличия новизны и изобретательского уровня.
13. Доказательство наличия промышленной применимости.
14. Значение формулы изобретения и ее виды.

15. Заявка на выдачу патента на промышленный образец.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за ***зачет с оценкой*** – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов

1.Что такое авторское право?
2.Две основных группы интеллектуальной собственности.
3. Что составляет основу промышленной собственности?
4.Источники авторского права в России.
5. Гражданский кодекс РФ и законы на его основе.
6. Вторая группа источников авторского права.
7. Группа источников авторского права, основанная на международных договорах.
8. Приоритет каких источников авторского права преобладает?
9. Объекты авторского права.
10.Субъекты авторского права.
11. Что называют открытием?
12. Что такое ноу-хау?
13. Чему способствует защита ИС
14. Объекты промышленной собственности.
15. Промышленные образцы.
16. Изобретения, как объект промышленной собственности.
17. Товарный знак.
18. Источники патентного права.
19. Международные организации и договоры в области патентного права.
20.Виды объектов патентного права.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов к зачету с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2-х вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян _____ (Подпись) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии
	27.03.01 Стандартизация и метрология **Профиль – «Стандартизация и сертификация»**
	Методы и средства измерений и контроля
Билет № 1 1. Объекты авторского права. 2. Изобретения, как объект промышленной собственности.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Ларионова И. К. Защита интеллектуальной собственности: учебник. – М.: Дашков и К, Электронно-библиотечная система «Лань», 2018. − 256 с. − Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. − URL: https://e.lanbook.com/book/105573
2. Жарова А. К. Защита интеллектуальной собственности: учебник для бакалавриата и магистратуры. − 4-е изд., перераб. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2019. − 341 с. − Текст: электронный // ЭБС Юрайт. − URL: https://urait.ru/bcode/429066

Б. Дополнительная литература

1. Зенин И. А. Право интеллектуальной собственности в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов. − 10-е изд., перераб. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2018. − 318 с. − Текст: электронный // ЭБС Юрайт. − URL: https://urait.ru/bcode/421116
2. Зенин И. А. Право интеллектуальной собственности в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата. − 10-е изд., перераб. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2018. − 169 с. − Текст: электронный // ЭБС Юрайт. − URL: https://urait.ru/bcode/421150
3. Карпухина С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение. − М.: Центр экономики и маркетинга, 2002
4. Казаков, Ю. В. Защита интеллектуальной собственности: учебное пособие. − М.: Мастерство, 2002. − 176 с.
5. Макагонова Н. В., Гаврилов Э. П. Авторское право: учебное пособие. − М.: Юрид. лит., 2000. − 288 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, онлайн-тестирование на платформе Google, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения по результатам выполнения практических работ. Результаты выполнения практических работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за все выполненные контрольные работы и реферат – 100 баллов.

При выполнении контрольных работ бакалавр ориентирован в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

Совокупная оценка текущей работы бакалавра в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов за каждую контрольную работу) и реферат (максимальная оценка 20 баллов) и зачет с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.

В соответствии с учебным планом, изучение дисциплины завершается зачетом с оценкой.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» изучается в 6 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и

умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Во время проведения практических занятий студенты запоминают материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний. Практические занятия фактически включают элементы одного из методов обучения – «круглого стола», сочетания двух форм общения – беседы и групповой консультации. При этом происходит закрепление материала, и дополнительно раскрываются вопросы для самостоятельной работы. Анализ и оценка конкретных законодательных и нормативных документов активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Авторское право и смежные права	*Знает*: − понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация.	*Знает*: − понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об	Оценка за контрольную работу №1

	источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности *Умеет*: − защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности	Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление.	*Знает*: − понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности *Умеет*: − защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности *Владеет*: − навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой
Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности	*Знает*: − понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности *Умеет*: − защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности *Владеет*: − навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Защита интеллектуальной собственности»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
проф. А.Г. Мажуга
« » 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Прикладная механика»
(Б1.В.ДВ.11.01)

Направление подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация – Бакалавр
Форма обучения - очная

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:
заведующей кафедрой механики Лясниковой Н. Н.

Программа расмотрена и одобрена на заседании кафедры механики РХТУ им. Д.И. Менделеева
«20» мая 2019 г., протокол № 15

Заведующая кафедрой _____Н.Н.Лясникова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 8
6. Практические и лабораторные занятия 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 9
7. Самостоятельная работа 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 10
8.1. Примерная тематика расчетно-графических работ 10
8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины 13
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой) 15
8.4. Структура и пример зачетных билетов 17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 20
9.1. Рекомендуемая литература 20
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины 20
10. Методические указания для обучающихся 20
11. Методические указания для преподавателей 21
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 21
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 22
13.2. Учебно-наглядные пособия: 22
13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 23
13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения 23
14. Требования к оценке качества освоения программы 23
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (квалификация – бакалавр), рекомендациями методической комиссии и накопленного опыты преподавания дисциплины кафедрой механики РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Прикладная механика» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.11.01**)**. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики и физики.

Цель дисциплины «Прикладная механика» - научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

Задача дисциплины - формирование основ инженерного мышления будущих специалистов:

- понимание тесной взаимосвязи конструкции химического оборудования с технологическими процессами, их взаимного влияния друг на друга;
- правильный выбор расчетной модели и проведение необходимых прочностных расчетов в процессе проектирования и оценки работоспособности элементов конструкций химического оборудования и установок;
- изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;
- обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

Дисциплина «Прикладная механика» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется согласно принятой в РХТУ им. Д.И. Менделеева рейтинговой системе.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Прикладная механика» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Профессиональных:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***знать*:**

- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;
- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

***уметь*:**

- проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

***владеть*:**

- навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности;
- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3 семестр

Вид учебной работы	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа	**2,2**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8
Вид контроля		
Зачет с оценкой	+	+
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-
Вид итогового контроля	**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**48**
Лекции	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа	**2,2**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,85
Вид контроля		
Зачет с оценкой	+	+
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-
Вид итогового контроля	**Зачет с оценкой**	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Л	ПЗ	СР
1	Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие»	32	4	8	20
1.1.	Определение реакций опор	14	2	4	8
1.2.	Растяжение-сжатие	18	2	4	12
2	Раздел 2 «Кручение. Изгиб»	36	8	8	20
2.1	Кручение	16	4	4	8
2.2	Изгиб	20	4	4	12
3	Раздел 3 «Сложное напряженное состояние»	32	6	8	18
3.1	Сложное напряженное состояние	5	2	1	2
3.2.	Тонкостенные сосуды	17	2	5	10
3.3.	Расчет сжатых стержней на устойчивость	10	2	2	6
4	Раздел 4 «Детали машин»	44	14	8	22
4.1	Соединение деталей машин	23	7	4	12
4.2	Валы и оси, их опоры и соединения	12	4	2	6
4.3	Механические передачи	9	3	2	4
	Всего часов	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2 «Кручение. Изгиб».

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизованной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

Раздел 4 «Детали машин».

Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины

Компетенции	Раздел			
	1	2	3	4
Знать:				
основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин	+	+	+	+
основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов	+	+	+	+
основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии				+
Уметь:				
проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов	+	+	+	
рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным				+
производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин				+
Владеть:				
навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами	+	+	+	+
навыками выбора материалов по критериям прочности	+	+	+	+
расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами				+
Общепрофессиональные компетенции:				
способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:				
способность проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17)	+	+	+	+

6. Практические и лабораторные занятия

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Прикладная механика» в объеме 32 часа (0,9 зач. ед.). Практические занятия проводятся под руководством преподавателя. Практические занятия направлены на углубление теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях, и формирование основ инженерного мышления.

Примерный перечень практических занятий:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий
1 – 2	1.1	Определение реакций опор
3	1.2	Растяжение-сжатие. Статически определимые задачи
4	1.2	Растяжение-сжатие. Статически неопределимые задачи
5	2.2	Кручение
6 – 7	2.2	Изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
8	2.2	Изгиб. Прочностные расчеты
9-11	3.2	Тонкостенные сосуды
12	3.3	Расчет сжатых стержней на устойчивость
13 -14	4.1	Расчет болтовых соединений
15	4.1	Расчет на прочность сварных швов. Шпоночные соединения
16	4.1	Редукторы

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. Самостоятельная работа

Учебной программой дисциплины «Прикладная механика» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 80 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- выполнение расчетно-графических работ по разделам курса;
- защиту расчетно-графических работ по разделам курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- подготовку к сдаче зачета по курсу.

8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины

8.1. Примерная тематика расчетно-графических работ

Примерный перечень тем расчетно-графических работ:
1. РГР № 1. Определение реакций опор. Растяжение-сжатие
2. РГР № 2. Кручение. Изгиб
3. РГР № 3. Тонкостенные сосуды

Освоение дисциплины заключается в выполнение расчетно-графических работ по основным темам курса.

Условия расчетно-графических работ:

- Расчетно-графическая работа № 1

Тема «Определение реакций опор»

Для заданной рамы требуется определить реакции в опорах из условий равновесия и проверить найденные реакции. Вид рам и нагрузки, а также исходные данные для расчетов отображены в расчетных схемах, представляемых студентам индивидуально.

Тема «Растяжение-сжатие»

Общая расчетная схема представлена ступенчатым брусом, закрепленным с обоих концов и нагруженным двумя продольными силами **P1** и **P2**. при этом задано взаимное соотношение между площадями $\mathbf{A_i}$ отдельных участков бруса и между силами **P1** и **P2**.

Статически определимая задача.

В общей расчетной схеме сохраняется левая опора и отбрасывается правая. Задача становится статически определимой.

Для заданного бруса требуется:

1) Построить эпюры продольных сил $\mathbf{N_z}$ и нормальных напряжений $\boldsymbol{\sigma_z}$, как функций искомых параметров (**A** или **P**);

2) Из условия прочности определить искомый параметр:

а) вариант **A** – площадь A (составляющую поперечных сечений участков бруса);

б) вариант **B** – силу P (составляющую сил P1 и P2);

3) Для найденного искомого параметра (**A** или **P**) вычислить числовые значения продольных сил $\mathbf{N_z}$, нормальных напряжений $\boldsymbol{\sigma_z}$;

4) Построить эпюру перемещений поперечных сечений бруса $\Delta\mathbf{L_z}$.

Статически неопределимая задача.

Расчетной схемой второй задачи является заданная общая расчетная схема бруса, закрепленного с обоих концов.

Для заданного варианта бруса требуется:

1) Раскрыть статическую неопределимость системы;

2) Построить эпюры продольных сил $\mathbf{N_z}$ и нормальных напряжений $\boldsymbol{\sigma_z}$, перемещений поперечных сечений бруса $\Delta\mathbf{L_z}$;

3) Определить коэффициент запаса прочности.

Указание. Значения площади **A** и силы **P** взять из первой задачи.

Варианты расчетных схем выдаются студентам индивидуально.

Общие данные для расчета:

допускаемое напряжение $[\sigma] = 120$ МПа;

Модуль упругости первого рода $E = 2\cdot10^5$ МПа;

предел текучести $[\sigma]_т = 240$ МПа.

Исходные данные для группы представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ группы	Вариант данных	A [см^2]	P [кН]	L [м]	Иск. парам.
10	A B	– 10	60 –	0.8 0.8	A P
11	A B	– 14	100 –	1.2 1.2	A P
12	A B	– 6	80 –	1.0 1.0	A P
13	A B	– 18	120 –	1.4 1.4	A P
14	A B	– 16	50 –	0.8 0.8	A P
15	A B	– 8	160 –	1.2 1.2	A P
16	A B	– 12	140 –	1.0 1.0	A P
17	A B	– 14	40 –	1.4 1.4	A P

- Расчетно-графическая работа № 2

Тема «Кручение»

Прямолинейный ступенчатый брус круглого поперечного сечения нагружен крутящей нагрузкой. Вид бруса и нагрузки отображены в расчетных схемах, представляемых студентам индивидуально. Исходные данные для расчетов представлены в таблице.

Задание. Для заданного варианта требуется:

1) построить эпюры крутящих моментов M_z, максимальных касательных напряжений τ_{max} и углов закручивания φ как функций искомых параметров (D или M);

2) определить искомые параметры (вариант А – диаметр D, вариант Б – момент M), обеспечив выполнение двух условий:

а) условия прочности $\tau_{max} \le [\tau]$;

б) условия жесткости $\varphi_{max} \le [\varphi]$;

3) для заданных параметров вычислить значения M_z, τ_{max}, φ в узловых точках эпюр.

Исходные данные для группы представлены в таблице 2.

Таблица 2

№№ группы	Вариант дан.	M, кН·м	D, мм	L, м	G·10^{-5}, МПа	[τ], МПа	[φ] 10^2, рад.	Иском. Параметр
10	А	10	80	1,2	0,27	60	2	D = ?
	Б							M = ?
11	А	15	60	1,2	0,36	50	1,5	D = ?
	Б							M = ?
12	А	20	50	0,8	0,8	80	1,2	D = ?
	Б							M = ?
13	А	12	64	1,5	0,27	50	1,6	D = ?
	Б							M = ?
14	А	18	72	0,9	0,36	60	2,4	D = ?
	Б							M = ?
15	А	16	56	1,2	0,8	80	0,9	D = ?
	Б							M = ?
16	А	25	90	0,75	0,27	60	1,8	D = ?
	Б							M = ?
17	А	12	82	1,6	0,36	80	1,2	D = ?
	Б							M = ?

Тема «Изгиб»

Задача № 1. Прямолинейная балка постоянного сечения с моментом сопротивления W_x закреплена одним концом в защемляющем опорном устройстве (заделка) и нагружена изгибающей нагрузкой. Вид балки и нагрузка отображены в расчетных схемах, представляемых студентам индивидуально. Исходные данные для расчета представлены по группам в таблице № 3.

Задание. Для заданного варианта балки требуется:

1) построить эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_x;

2) определить положение опасного сечения;

3) из условия прочности определить несущую способность конструкции (вычислить значения q, P, M).

При расчетах допускаемое напряжение принять равным [σ] = 150 МПа.

Таблица 3

№№группы	W_x, см^3	L, м
10	100	1,2
11	160	1,8
12	130	1,4
13	180	1,6
14	80	1,1
15	120	1,5
16	140	1,3
17	150	0,8

Задача № 2. Прямолинейная балка постоянного сечения закреплена на двух шарнирных опорах и нагружена изгибающей нагрузкой. Вид балки и нагрузка отображены в расчетных схемах, представляемых студентам индивидуально. Исходные данные для расчета представлены по группам в таблице № 4.

Задание. Для заданного варианта балки требуется:

1) определить опорные реакции;

2) построить эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_x;

3) определить из условия прочности размеры поперечного сечения балки в форме круга, прямоугольника (h =2b);

4) выбрать оптимальное из трех названных сечений;

5) проверить прочность трех расчетных сечений по касательным напряжениям.

Таблица 4

№№ группы	q, кН/м	L, м	$\sigma_т$, МПа	Запас прочности n	[τ], МПа
10	18	0,8	230	1,3	70
11	8	1,2	230	1,4	80
12	12	1,6	240	1,5	90
13	6	1,8	240	1,6	70
14	10	1,4	250	1,4	80
15	16	1,5	250	1,3	90
16	15	1,2	260	1,6	80
17	14	0,8	260	1,5	90

- Расчетно-графическая работа № 3

Тема «Тонкостенные сосуды»

Для заданных расчетных схем и числовых данных построить эпюры окружных (σ_t) и меридиональных (σ_m) напряжений. По III гипотезе прочности определить толщину стенки сосуда δ

(или давление газа $P_г$). Вычислить значения напряжений. Задания выдаются студентам индивидуально.

- Расчетно-графическая работа № 4

Тема «Расчет болтового соединения»

Схемы болтовых соединений и нагрузки отображены в расчетных схемах, представляемых студентам индивидуально.

Для заданных расчетных схем и числовых данных определить опасный болт и рассчитать его диаметр из условия постановки болта без зазора.

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены защиты расчетно-графических работ – 4 контрольных работы..

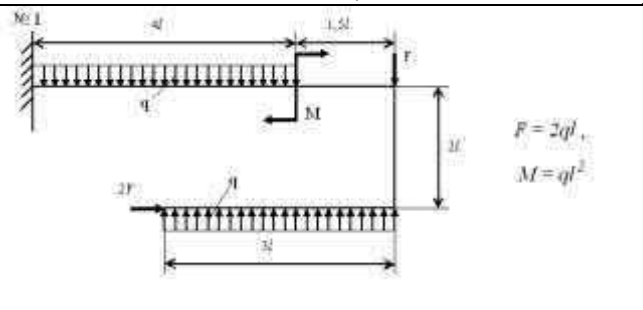
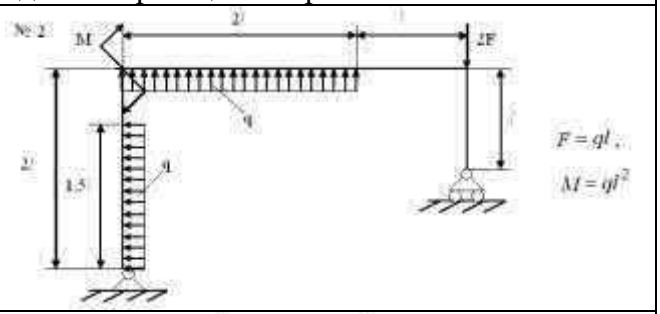
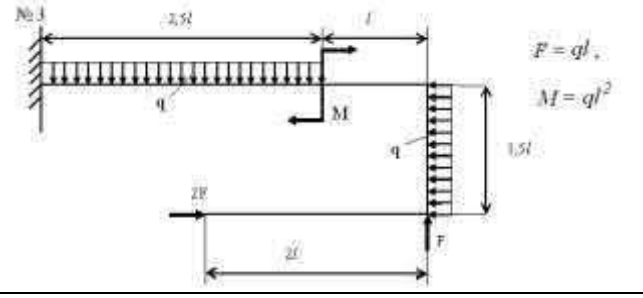
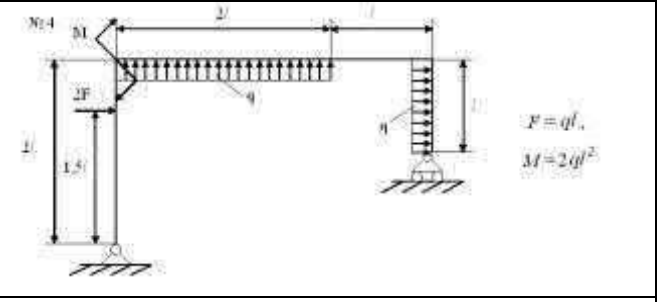
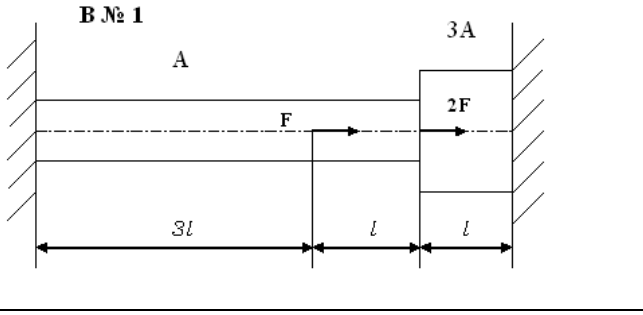
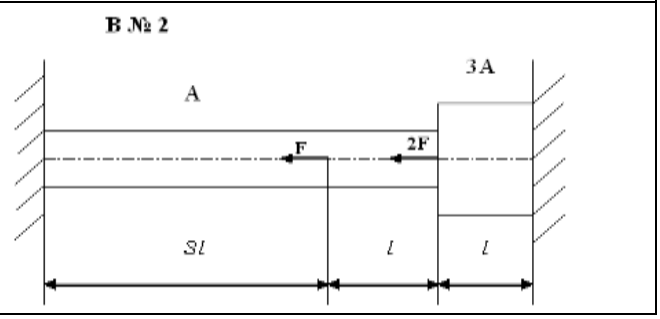
Баллы:

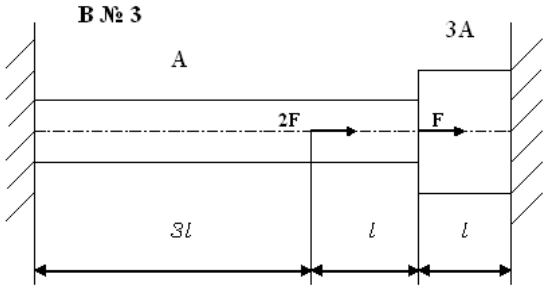
РГР № 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие» - максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов);

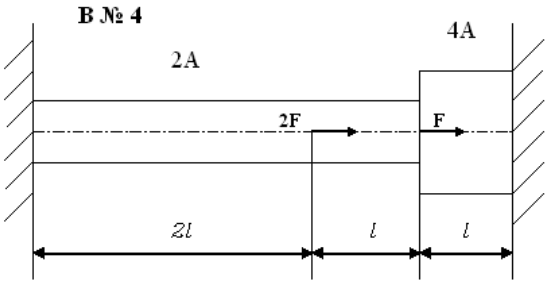
РГР № 2 «Кручение. Изгиб» - максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов);

РГР № 3 «Тонкостенные сосуды»- максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов);

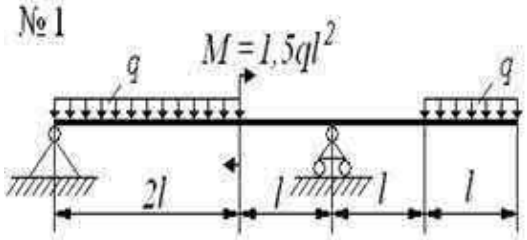
РГР № 4 «Расчет болтового соединения» - максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов).

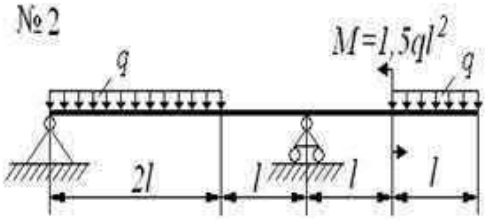
<table>
<tr><td colspan="2">Защита РГР по теме «Определение реакций опор»</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Защита РГР по теме «Растяжение-сжатие»</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

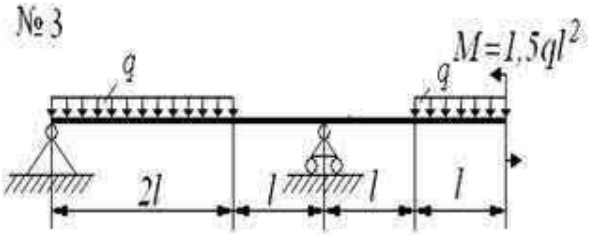


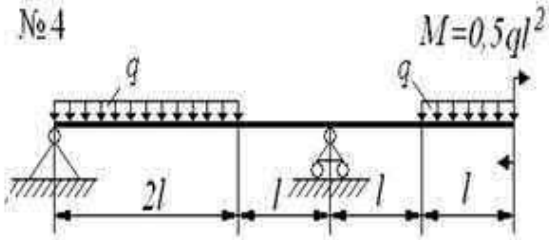


Защита РГР по теме «Изгиб»

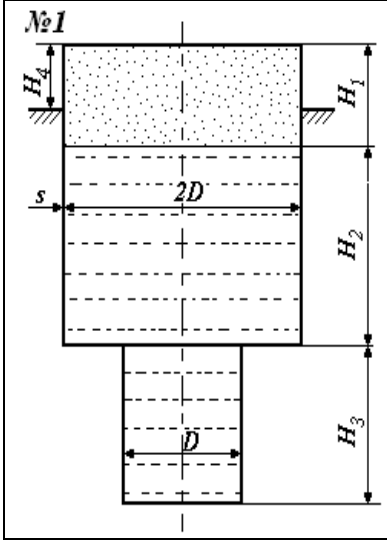








Защита РГР по теме «Тонкостенные сосуды»



$H_1 = 2$ м,

$H_2 = 4$ м,

$H_3 = 4$ м,

$H_4 = 1$ м,

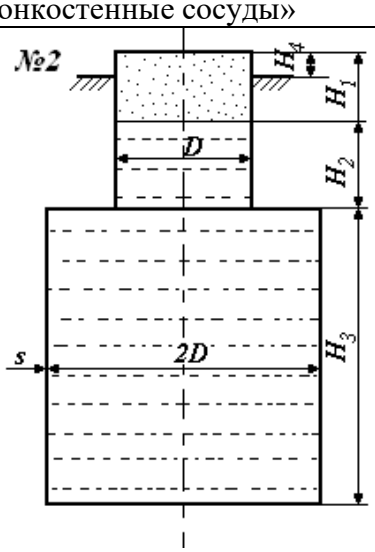
$s = 6$ мм,

$\rho = 1 \cdot 10^3$ кг/м^3,

$D = 2$ м,

$[\sigma] = 100$ МПа,

$P_г = ?$



$H_1 = 2$ м,

$H_2 = 5$ м,

$H_3 = 6$ м,

$H_4 = 1$ м,

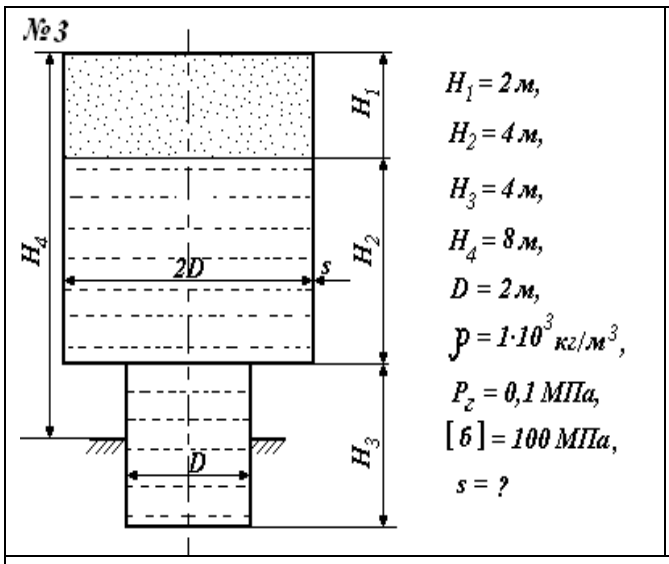
$P_г = 0,1$ МПа,

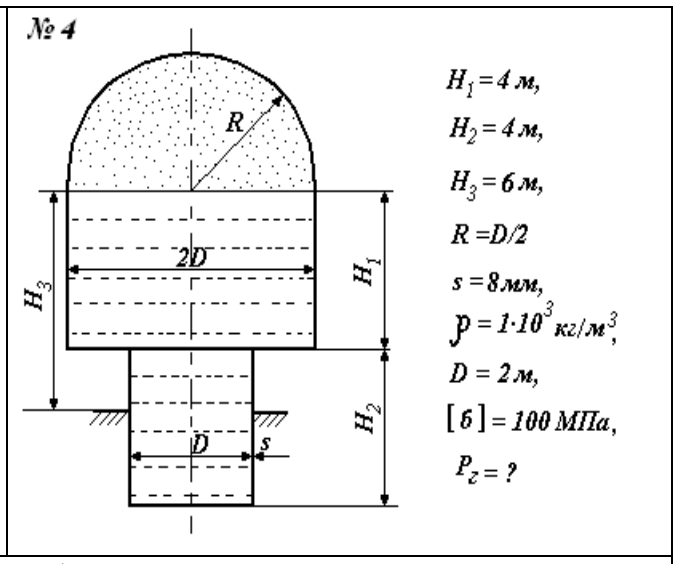
$\rho = 1 \cdot 10^3$ кг/м^3,

$s = 5$ мм,

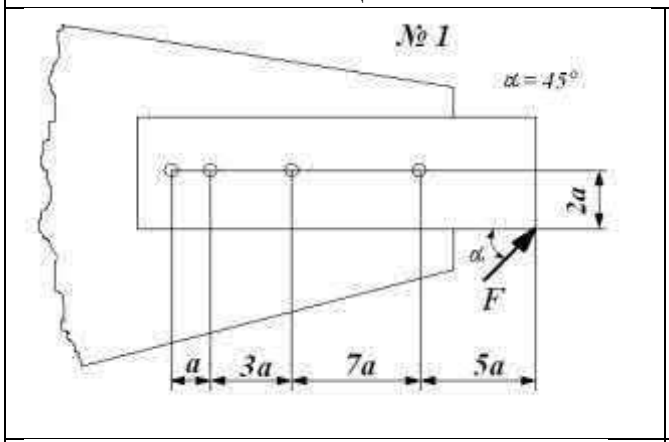
$[\sigma] = 100$ МПа,

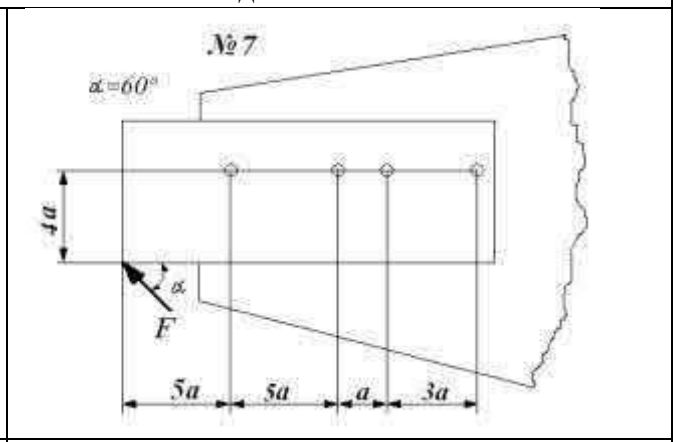
$D = ?$

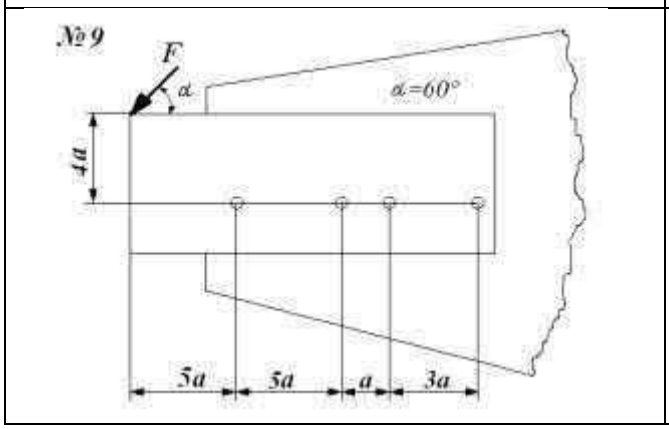


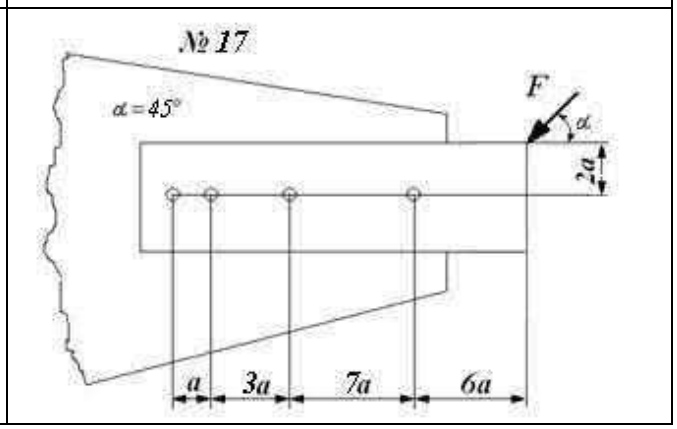


Защита РГР по теме «Расчет болтового соединения»









8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

1. Статика твердого тела. Основные понятия. Сила. Момент силы относительно точки и относительно оси. Параллельный перенос сил (без вывода).
2. Аксиомы статики. Связи и их реакции.
3. Условия равновесия плоской системы сил.
4. Основные допущения и принципы, принятые в курсе «Сопротивление материалов».
5. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений.
6. Растяжение-сжатие прямого бруса. Внутренние силы и напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.

7. Статически неопределимые задачи на растяжение. Понятие о запасе прочности и допускаемом напряжении. Раскрытие статической неопределимости.
8. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и ее характерные точки. Условная и истинная диаграмма растяжения. Характеристики прочности и пластичности материалов при растяжении-сжатии.
9. Геометрические характеристики сечений. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент, моменты инерций сечений.
10. Расчет моментов инерций простейших сечений.
11. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Связь между тремя упругими константами **E**, **G** и **μ**.
12. Практические расчеты на сдвиг (срез).
13. Кручение бруса круглого сечения. Определение напряжений и угла закручивания (вывод формул). Условия прочности и жесткости.
14. Изгиб. Внутренние силовые факторы. Связь между распределенной нагрузкой **q**, поперечной силой $\mathbf{Q_y}$ и изгибающим моментом $\mathbf{M_x}$ при изгибе.
15. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
16. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Вывод формулы для расчета нормальных напряжений. Условие прочности.
17. Касательные напряжения. Формула Журавского (без вывода).
18. Рациональные формы сечений.
19. Основы теории напряженного состояния. Понятия главных площадок и главных напряжений.
20. Определение главных напряжений в плоском напряженном состоянии.
21. Обобщенный закон Гука. Удельная потенциальная энергия.
22. Понятие эквивалентного напряжения. Гипотезы прочности. Критерии прочности.
23. Условия прочности при сочетании изгиба с кручением.
24. Условия прочности при сочетании кручения с растяжением (сжатием).
25. Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения.
26. Формула Лапласа (вывод). Условие прочности.
27. Понятие об устойчивости стержней. Формула Эйлера для определения критической силы (вывод).
28. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.
29. Практический способ расчета сжатых стержней. Коэффициент снижения допускаемого напряжения.
30. Прочность при переменных нагрузках. Виды и характеристики циклов напряжений.
31. Кривая усталости Велера. Предел выносливости.
32. Факторы, влияющие на предел выносливости.
33. Коэффициент запаса усталостной прочности.
34. Валы и их классификация. Оси.
35. Расчет на статическую прочность валов и осей.
36. Расчет на усталостную прочность валов.
37. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Материалы вкладышей. Критерии расчета по **[p]** и **[pv]**.
38. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Типы подшипников (по воспринимаемым нагрузкам). Подбор подшипников по статической и динамической грузоподъемности.
39. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки.
40. Расчет на прочность болтовых соединений при воздействии поперечных нагрузок (болты уставлены с зазором и без).
41. Расчет на прочность болтовых соединений при воздействии продольных нагрузок (болты уставлены с зазором).
42. Расчет группы болтов при воздействии поперечных нагрузок.

43. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Оценка прочности призматических шпонок.
44. Сварка. Достоинства и недостатки. Схемы сварных соединений. Виды сварных швов.
45. Расчет на прочность стыковых соединений и соединений внахлестку.
46. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт. Критерий подбора муфт.
47. Виды несоосности валов и их компенсация.
48. Схемы некоторых муфт. Их достоинства и недостатки.
49. Механические передачи. Назначение и классификация.
50. Зубчатые передачи. Основные параметры. Передаточное отношение. Достоинства и недостатки.
51. Силы взаимодействия в зубчатых передачах.
52. Редукторы. Назначение. Классификация. Параметры и важнейшие характеристики.
53. Примеры схем редукторов.

8.4. Структура и пример зачетных билетов

Зачет с оценкой по дисциплине «Прикладная механика» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Зачетный билет состоит из 3 заданий – теоретического вопроса и 2 задач, относящихся к разным разделам курса. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: теоретический вопрос – по 10 баллов, задача – 15 баллов.

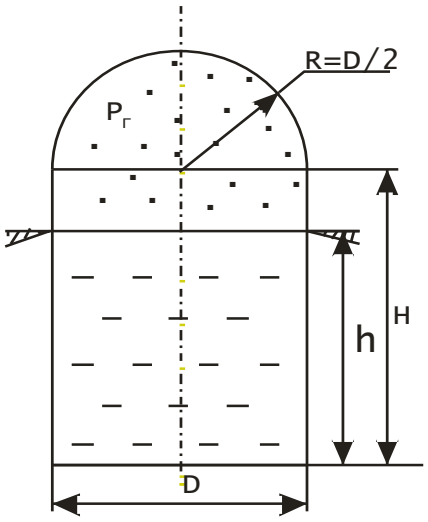
Оценка 19 баллов и менее считается неудовлетворительной и студенту за зачет выставляется нулевая оценка.

«Утверждаю» РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Зав. кафедрой имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА Механики

Общий курс
«Прикладная механика» БИЛЕТ № 1

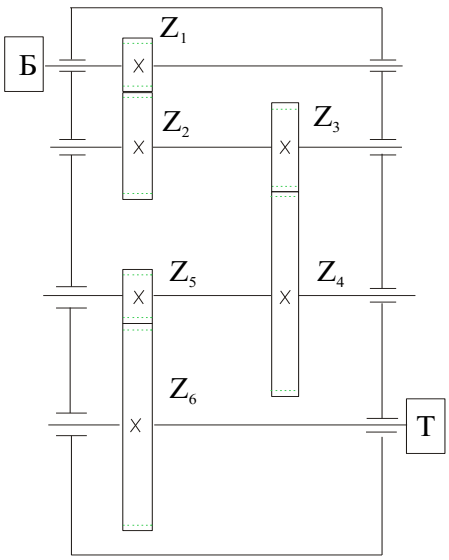
1. Диаграмма растяжения-сжатия малоуглеродистой стали и её характерные точки. Условная и истинная диаграмма растяжения. Характеристики прочности и пластичности материалов при растяжении и сжатии. Понятие о запасе прочности и допускаемом напряжении.

2.



Цилиндрический сосуд, закрытый сверху сферической крышкой, заполнен жидкостью с плотностью ρ=1500 кг/м^3, давление газа $P_г$=0,2 МПа, R = 1 м, D = 2 м, H = 8 м, h = 6 м, $\sigma_т$ = 200 МПа. Определить толщину стенки сосуда при запасе прочности n = 2 и построить эпюры σ_m и σ_t.

3.



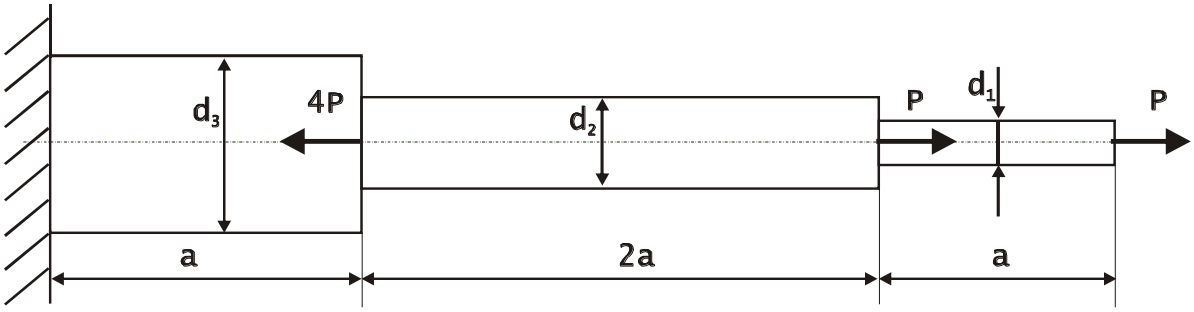
Входной вал трехступенчатого редуктора имеет частоту вращения $n_{вх}$ = 2400 об/мин, мощность на выходном валу $N_{вых}$= 3 кВт, z_1 = 20, z_2 = 40, z_3 = 24, z_4 = 96, z_5 = 20, z_6 = 80. К.п.д. зубчатой пары $\eta_{зуб.}$ = 0.95, к.п.д. одной пары подшипников $\eta_п$ = 0,99. Определить общее передаточное отношение редуктора i, число оборотов выходного вала $n_{вых}$ и мощность на входе $N_{вх}$.

«Утверждаю» РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Зав. кафедрой имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА Механики

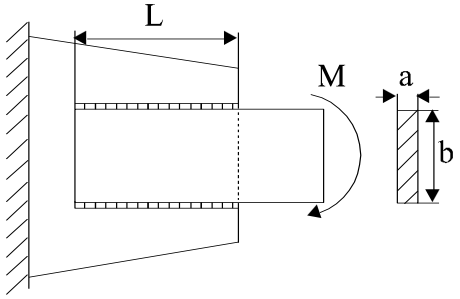
Общий курс
«Прикладная механика» БИЛЕТ № 2

1. Понятие об устойчивости стержней. Формула Эйлера для определения критической силы (вывод). Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.

2. Стальной брус нагружен центральными продольными силами (P = 10 кН). Размер a = 30 см, диаметры связаны соотношениями: $d_3 = 3d_1$, $d_2 = 2d_1$, $d_1 = 1$ см. Построить эпюры продольных сил N_z, нормальных напряжений σ_z и вычислить перемещение свободного конца бруса. Найти коэффициент запаса прочности n, если $\sigma_т = 300$ МПа.



3.



Определить требуемую длину L фланговых швов для приварки полосы к фасонному листу (косынке). Допускаемое напряжение на срез для швов $[\tau]_{св} = 90$ МПа, M = 12 кН м, a = 6 мм, в = 150 мм.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Поляков А.А. Механика химических производств. Учебное пособие для вузов. М.: Альянс, 2005. 392 с.

Б. Дополнительная литература

1. Степин П.А. Сопротивление материалов. С-Пб.: Лань, 2014. 320 с.
2. Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин. С-Пб.: Лань, 2013. 416 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены электронные версии заданий расчетно-графических работ:

- Плоские рамы. Реакции опор. Задания
  а) шарнирные опоры; б) заделка;
- Растяжение-сжатие. Расчетные схемы;
- Кручение. Расчетные схемы;
- Изгиб. Расчетные схемы;
  а) заделка; б) шарнирные опоры
- Тонкостенные сосуды. Задания.
- Расчет болтовых соединений.

10. Методические указания для обучающихся

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Прикладная механика» включает 4 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме расчетно-графической работы. Расчетно-графические работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью выполнения расчетно-графических работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, развитие самостоятельного мышления студента.

Результаты выполнения работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине «Прикладная механика» с зачетом с оценкой по результатам промежуточных этапов контроля в семестре составляет 60 баллов.

Баллы:

РГР № 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие» - максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов);

РГР № 2 «Кручение. Изгиб» - максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов);

РГР № 3 «Тонкостенные сосуды»- максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов);

РГР № 4 «Расчет болтового соединения» - максимальная оценка 15 баллов (выполнение – 6 баллов; защита – 9 баллов).

Для допуска сдачи зачета с оценкой эта сумма не должна быть меньше 30 баллов.
Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (расчетно-графические работы и контрольные работа) и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11. Методические указания для преподавателей

Дисциплина «Прикладная механика» изучается в 3 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют определенную подготовку по физике и математике, полученную ими при обучении в 1 и 2 семестрах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Прикладная механика» в вузе немашиностроительного профиля, является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области инженерных дисциплин. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах ресурсо- и энергосбережения в химическом машиностроении.

В читаемом курсе «Прикладная механика» для студентов химиков-технологов должна быть изучена терминология, устройство, назначение и основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов химического оборудования общего назначения в процессе эксплуатации.

В лекциях курса следует отмечать, что современное химическое производство немыслимо без всевозможных высокоэффективных машин и аппаратов, различных сооружений и коммуникаций. Темпы развития химической и других отраслей промышленности требуют совершенствования конструкций оборудования, повышения его надежности работоспособности. Кроме того, остро стоит проблема снижения себестоимости продукции, повышения ее качества и увеличения рентабельности. Данная проблема может быть решена широким внедрением новой техники и повышением использования действующего оборудования. Необходимая интенсификация механических процессов может быть достигнута только на основе глубоких знаний как принципов действия и конструкций соответствующего оборудования, так и особенностей его эксплуатации.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия.

12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодиче периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Прикладная механика» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы:

раздаточные материалы к практическим занятиям по дисциплине - персональные задания расчетно-графических работ.

Электронные образовательные ресурсы:

Электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	Лицензионное	Бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 429313428

14. Требования к оценке качества освоения программы

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Определение реакций опор. Растяжение-сжатие	*Знает* основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов; основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов. *Умеет* проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов. *Владеет* навыками расчетов аналитическими методами сопротивления материалов; навыками выбора материалов по критериям прочности.	Расчетно-графическая работа Баллы за РГР
Раздел 2. Кручение. Изгиб	*Знает* основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов; основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов. *Умеет* проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов. *Владеет* навыками расчетов аналитическими методами сопротивления материалов; навыками выбора материалов по критериям прочности.	Расчетно-графическая работа Баллы за РГР

Раздел 3. Сложное напряженное состояние.	*Знает* основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов; основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов. *Умеет* проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов. *Владеет* навыками расчетов аналитическими методами сопротивления материалов; навыками выбора материалов по критериям прочности.	Расчетно-графическая работа Баллы за РГР
Раздел 4. Детали машин	*Знает* основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии. *Умеет* рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным. *Владеет* расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.	Расчетно-графическая работа Баллы за РГР работу

15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05 вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» (Б2.В.01(У))

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Труниным В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» 05 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 5
4.1. Разделы дисциплины 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 6
6. Практические занятия 7
7. Самостоятельная работа 7
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 7
8.1. Примерная тематика индивидуальных заданий 7
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой) 8
8.3. Структура и пример билетов зачет с оценкой 8
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 9
9.1. Рекомендуемая литература 9
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 9
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 9
10. Методические указания для обучающихся 10
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 10
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 11
11. Методические рекомендации преподавателям 11
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 11
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 12
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 16
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 16
13.2. Учебно-наглядные пособия: 16
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 16
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 17
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 17
14. Требования к оценке качества освоения программы 17
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку (Б2.В.01(У)) практик и рассчитана на изучение дисциплины в 4 семестре обучения.

Цель дисциплины состоит в получение первичных профессиональных умений и навыков в процессе знакомства со спецификой работы в сфере метрологии, стандартизации и сертификации.

Задачами дисциплины являются:

- получение первичных профессиональных умений и навыков;
- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- развитие и накопление специальных навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных документов для выполнения исследовательских работ;
- формирование у обучающихся первичного представления об организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности по направлению «Стандартизация и метрология»;
- изучение организационной структуры предприятия (организации) и действующей в нем системы управления;
- выполнение подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- адаптация обучающихся к профессиональной деятельности и выбор объектов (продукции, процессов и работ) для изучения и исследования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология профиля «Стандартизация и сертификация» направлено на формирование следующих компетенций:

– способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

– способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– нормативную и технологическую документацию производства;

– организацию производственных процессов и организацию труда;

– эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения.

уметь:

– изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации и сертификации;

– обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике.

владеть:

– навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;

– навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» организуется в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология. Контроль освоения студентами материала дисциплины осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Контактная самостоятельная работа	3	0,2
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		107,8
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Астроном. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**Из УП**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3	0,15
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		80,85
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой -**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в форме непосредственного участия обучающегося в работе научного

коллектива, занимающегося проблемами управления качеством оборудования и процессов химического производства, а также особенностями метрологии, импортозамещения и конкурентоспособности химического оборудования.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1. Разделы дисциплины

Разделы	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Предварительный этап	10
Раздел 2	Основной этап	50
Раздел 3	Заключительный этап	48
	Всего часов	**108**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предварительный этап

Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности (во время проведения организационного собрания); разработка проекта индивидуального плана прохождения практики, решение организационных вопросов.

Раздел 2. Основной этап

Сбор материала по основным задачам учебной практики.

Раздел 3. Заключительный этап

Подготовка и оформление отчета по учебной практике.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
– нормативную и технологическую документацию производства;	+	+	
– организацию производственных процессов и организацию труда;	+	+	
– эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения.		+	
Уметь:			
– изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации и сертификации;		+	+
– обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике.		+	+
Владеть:			
– навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;		+	+
– навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие			

профессиональные компетенции:			
– способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11)	+	+	+
– способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение практических занятий по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 108 акад. часов (81 астроном. часов).

Учебная практика проводится в научных коллективах, занимающихся проблемами управления качеством оборудования и процессов химического производства, а также особенностями метрологии, импортозамещения и конкурентоспособности химического оборудования, в т.ч. на кафедре инновационных материалов и защиты от коррозии и на кафедрах РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Ознакомление с деятельностью организаций в сфере стандартизации, сертификации и метрологии осуществляется в виде экскурсий на конкретное предприятие. При посещении предприятия и ознакомления с его деятельностью обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчета по практике. Отчет по практике включает:

- историческую справку о предприятии;
- номенклатуру выпускаемой продукции;
- краткое описание основных технологических переделов производства с указанием применяемого оборудования;
- методы и формы контроля технологических процессов;
- правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда на конкретном предприятии.
- индивидуальное задание
- заключение
- список источников информации для подготовки отчета.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуальных заданий

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Стандарты и технические регламенты на продукцию.
2. Стандарты на оборудование для производства.
3. Стандарты на оборудование для процессов производства.
4. Деятельность и задачи отдела по сертификации.
5. Виды деятельности испытательной лаборатории
6. Документация испытательной лаборатории
7. Нормативно-правовые основы безопасного обращения материалов
8. Сертификация продукции
9. Сертификация оборудования
10. Регламенты механических испытаний

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

1. Опишите нормативно-техническое обеспечение предприятия.
2. Оцените степень актуализации нормативно-технической документации, действующей на предприятия/организации.
3. Перечислите вспомогательные процессы (перечень, назначение, описание).
4. Мероприятия по контролю качества продукции на предприятии.
5. Мероприятия по контролю качества процессов на предприятии.
6. Организация производственных процессов испытания, измерения и регистрации результатов.
7. Средства измерения, используемые на предприятии и их метрологические характеристики
8. Характеристика стандартов организаций.
9. Схемы и порядок проведения сертификации продукции.
10. Наличие формализованной системы менеджмента качества на предприятии (в организации).

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и пример билетов зачет с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<table>
<tr><td rowspan="4">«Утверждаю»
Зав. каф. ИМиЗК
(Должность, название кафедры)

_____ Т.А. Ваграмян
(Подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра инновационные материалы и защита от коррозии</td></tr>
<tr><td>«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № _
1. Средства измерения, используемые на предприятии и их метрологические характеристики

2. Мероприятия по контролю качества продукции на предприятии</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421401
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421401

Б. Дополнительная литература

1. Полякова Л.В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 59 с.
2. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с
3. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. // URL: – http://docs.cntd.ru/document/zakon_o_tehnicheskom_regulirovanii
4. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ. // URL: – http://docs.cntd.ru/document/420284277
5. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ. // URL: – http://docs.cntd.ru/document/902107146

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%

EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС, zoom-конференции)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его самостоятельной работы по дисциплине.

Завершающим этапом практики является подведение ее итогов. Подведение итогов дисциплины «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» предусматривает выявление степени выполнения студентом программы практики, полноты и качества собранного материала, наличия необходимого анализа, расчетов, степени обоснованности выводов, выявление недостатков в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, разработку мер и путей их устранения.

Студент, получив замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки, выходит на защиту (зачет) отчета о практике.

Отрицательный отзыв о работе студента во время практики, несвоевременная сдача отчета или неудовлетворительная оценка при защите отчета по практике считаются академической задолженностью.

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала.

Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы практики. Объем отчета (основной текст) – 25-30 страниц. Таблицы, схемы, рисунки, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят.

Разделы отчёта согласовываются с руководителем практики от кафедры. Структурные элементы отчета по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»:

− титульный лист;

− содержание;

− введение;

− основная часть: Описание и анализ структуры и видов деятельности предприятия или организации, его история, а также анализ деятельности конкретных подразделений, связанных с тематикой задания по практике.

− заключение;

− список использованной литературы и других источников информации;

− приложения.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Содержание и оформление отчета оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка отчета составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка на зачете с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных при оценке отчета по практике и при защите отчета на Вид контроля из УП. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, проводящих дисциплину «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» является ознакомление студентов с будущей профессиональной деятельности.

Перед выездом на практику руководители практики от университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики; знакомят с требованиями к отчетам по практике и порядком сдачи зачета.

Руководитель практики от университета обязан за 1-3 дня до начала практики студентов прибыть на предприятие и решить организационные вопросы. Совместно с руководителем практики от предприятия согласовать календарный план прохождения практики.

По прибытии на предприятие перед началом студенты в обязательном порядке проходят инструктаж по противопожарной безопасности и охране труда, знакомятся с правилами внутреннего распорядка на предприятии.

Работа студентов во время практики должна контролироваться руководителями практики от предприятия и университета в установленном порядке.

Во время посещений предприятий необходимо обратить внимание студентов на организационной структуры предприятия (организации) и действующей в нем системы управления

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по дисциплине.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РП в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы по направлению Код и наименование направления подготовки.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года – по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года – по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» проводятся в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебные пособия по дисциплине. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	30	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов дисциплины	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»	***знает:*** – нормативную и технологическую документацию производства; – организацию производственных процессов и организацию труда; – эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения. ***умеет:*** – изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации и сертификации; – обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике. ***владеет:*** – навыками работы с нормативной,	Оценка за отчет по практике Оценка при сдаче зачета с оценкой

	технологической и правовой документацией; – навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» (Б2.В.02(Н))

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Невмятуллиной Х. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 3
2. Требования к результатам освоения дисциплины 3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 4
4. Содержание дисциплины 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2. Содержание разделов дисциплины 5
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 5
6. Практические и лабораторные занятия 7
6.1. Практические занятия 7
6.2. Лабораторные занятия 7
7. Самостоятельная работа 7
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 7
8.1. Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 8
8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины (зачет с оценкой) 8
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 9
9.1. Рекомендуемая литература 9
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 9
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 10
10. Методические указания для обучающихся 10
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 10
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 11
11. Методические указания для преподавателей 12
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 13
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 17
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 17
13.2. Учебно-наглядные пособия: 17
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 17
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 17
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 18
14. Требования к оценке качества освоения программ 19
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология по профилю «Стандартизация и сертификация», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 дисциплин «Практики» (Б2.В.02(Н)) и рассчитана на изучение в 7 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, метрологии, технического регулирования, организации и технологии испытаний, планирования и организации эксперимента, квалиметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, автоматизации измерений.

Цель дисциплины – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Основными задачами дисциплины являются приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Производственная практика: научно-исследовательская работа» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» направлено на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

− способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

− способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

− способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

− способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

− способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

− способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

− способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

− порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;

− теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике;

− основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

уметь:

− самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;

− осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.

владеть:

− навыками планирования и проведения научных исследований;

− методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

− способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 7 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология. Контроль освоения студентами материала дисциплины осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**
Практические занятия (ПЗ)	2	72
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**
Контактная самостоятельная работа	1	0,2
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		35,8
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Астрон. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**2**	**54**
Практические занятия (ПЗ)	2	54
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**27**
Контактная самостоятельная работа	1	0,15
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		26,85
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Зачет с оценк.
1	**Раздел 1. Постановка задачи**	**30**	**20**	**10**	**+**
2	**Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных**	**30**	**20**	**10**	**+**
3	**Раздел 3. Оформление отчета**	**48**	**32**	**16**	**+**
	ИТОГО	**108**	**72**	**36**	**+**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Постановка задачи

Формулировка цели НИР. Постановка задачи. Обоснование актуальности. Обзор литературных данных и нормативных источников по теме НИР.

Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных

Ознакомление с организацией. Проведение исследований, сбор данных. Участие в проведении процедур по сертификации, контролю качества и т.п. Структурирование фактического материала.

Раздел 3. Оформление отчета

Анализ полученных данных. Выводы и рекомендации. Оформление отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
− порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;	+	+	+
− теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике;	+	+	+
− основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.	+	+	+
Уметь:			

− самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;	+	+	+
− осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.	+	+	+
Владеть:			
− навыками планирования и проведения научных исследований;	+	+	+
− методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;	+	+	+
− способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:			
− способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);	+	+	+
− способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);	+	+	+
− способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);	+	+	+
− способностью изучать научно -техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);	+	+	+
− способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);	+	+	+
− способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);	+	+	+
− способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике.

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

Результаты научно-исследовательской работы оформляются обучающимся в виде отчета, презентации и представляются в форме устного доклада.

1. Аудит СМК при внедрении бережливого производства на предприятии
2. Метрологическое обслуживание средств измерений
3. Разработка проекта стандарта организации на заданном объекте
4. Сертификация технологической линии для производства определенного вида продукции
5. Оптимизация методами стандартизации технологического процесса
6. Разработка методики аттестации испытательного стенда
7. Применение статистических методов контроля для совершенствования системы менеджмента качества организаций
8. Организация внутреннего аудита на предприятии
9. Разработка системы менеджмента качества
10. Подтверждение соответствия различной продукции

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На дисциплину «Производственная практика: научно-исследовательская работа» учебным планом выделено 36 акад. часов (27 астрон. часов) самостоятельной работы.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем НИР с учетом профиля подготовки.

При прохождении практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

− посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

− посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;

− изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

− знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

− самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Комплект оценочных средств по дисциплине «Производственная практика: научно-исследовательская работа» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их

персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Производственная практика: научно-исследовательская работа». А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

– оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

– оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольные работы проводятся в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую работу – 20 баллов.

Контрольная работа №1

Максимальная оценка – 20 баллов

– Представление программы научного исследования.
– Основные достижения науки и производства по теме исследования.
– Актуальность выполняемой работы.
– Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
– Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольная работа №2

Максимальная оценка – 20 баллов

– Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
– Анализ аналитического обзора по теме исследования.
– Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
– Анализ полученных научных результатов.
– Графическое представление результатов.

Контрольная работа №3

Максимальная оценка – 20 баллов

– Соответствие содержания отчета программе исследования.
– Качество оформления отчета.
– Содержание презентации научно-исследовательской работы.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Итоговый контроль освоения дисциплины включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

1. Чем обоснована актуальность темы исследований?
2. В чем состоят специфические особенности выбранного объекта научного исследования.
3. Какие методы экономического анализа, статистические и экономико-математические методы применялись вами при подготовке отчета о НИР?
4. Сформулируйте задачи исследований.

5. Перечислите работы, которые предстоит выполнить.
6. Каковы научные достижения по теме исследования?
7. В чём состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?
8. Выбор и описание методов (методики) проведения исследования.
9. Какими методами может решаться рассматриваемая научно-техническая задача и какое оборудование необходимо для этого?
10. Какие эксперименты (расчёты) Вы уже проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого требовалось?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421401
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421401
3. Невмятуллина Х.А. Самооценка организации. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. − 63 с.
4. Полякова Л.В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. − 59 с.

Б. Дополнительная литература

1. Аристов В.М., Комарова С.Г., Невмятуллина Х.А. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. − 35 с.
2. Софинский П.И. Статистические методы контроля в менеджменте качества: учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. − 136 с.
3. Полякова Л.В., Василенко О.А, Аристов В.М. Физические основы измерений: учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. − 116 с.
4. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений: учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. − 43 с.
5. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасности обращения химической продукции: учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. − 127 с.
6. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. − 123 с.
7. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: учебник для вузов. − 5-е изд., стер. − М.: "Академия", 2008. − 331 с.
8. Полякова Л.В. Законодательная метрология: методическое пособие. − М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. − 38 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– перечень тем научно-исследовательских работ (общее число тем – 40);
– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, онлайн-тестирование на платформе Google, вебинар в режиме zoom-конференции, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы по дисциплине.

«Производственная практика: научно-исследовательская работа» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

«Производственная практика: научно-исследовательская работа» начинается с выбора темы и составления программы исследования. Структуру и краткое содержание основных разделов работы планирует руководитель НИР. Контроль за выполнением плана работы осуществляется руководителем и на контрольных точках.

Обучающийся на основании изучения научно-технической литературы формулирует цель и задачи исследования. При составлении аналитического обзора по теме исследования следует пользоваться информацией, в том числе и из периодических источников.

Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования обучающийся выбирает самостоятельно и обсуждает с руководителем НИР.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов обучающийся проводит самостоятельно.

Подготовка научного доклада и презентации.

Изучение материала разделов 1, 2 и 3 заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы составляет по 20 баллов.

Дисциплина «Производственная практика: научно-исследовательская работа» предусматривает подготовку и написание отчета по самостоятельно выполненной научной работе по выбранной теме. В отчет включаются сведения для составления аналитического обзора по теме НИР, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы систематизированные экспериментальные данные.

Целью выполнения научного исследования и подготовки отчета и презентации является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области метрологии, стандартизации и сертификации, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке отчета обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт выполнения научных экспериментов с привлечением различных методов исследования, изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных отчетов.

При оформлении отчета о научном исследовании следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (собеседований). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается промежуточным контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка на зачете составляет 40 баллов. На зачет обучающийся представляет подготовленный отчет о НИР в форме пояснительной записки, презентацию и устный доклад, затем отвечает на вопросы по теме представленной НИР.

Доклад, презентация, ответы на вопросы оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка отчета НИР (реферата) составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и полученных на зачете. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение

кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, руководящих НИР, является выработка у обучающихся навыков выполнения научно-исследовательской работы и обобщения и обработки полученных результатов.

Научный руководитель НИР:

– совместно с обучающимся составляет программу научно-исследовательской работы и устанавливает календарные сроки се проведения;

– согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом ее выполнения;

– рекомендует обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах;

– оказывает помощь по вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;

– участвует в работе комиссии по защите отчетов студентов по НИР.

Выдавая задание с указанием темы научного исследования, направленного на решение конкретных научных задач, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

– постановке цели и определению задач исследования;

– выбору методов исследования для решения конкретных научных задач.

Необходимо обратить внимание на составление программы исследования и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Помочь обучающимся сформулировать цель и задачи исследования.

Следует уделить особое внимание анализу, интерпретации и обобщению результатов исследования; формулированию выводов по работе.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РП в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

• объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.

6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Производственная практика: научно-исследовательская работа проводятся в форме практических занятий.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Научные лаборатории, снабженные следующим оборудованием:

Потенциостат IPC-ProMF, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, спектрофотометр СФ-2000, портативные pH-метры pH-410, ионометр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп МЕТАМ РВ-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °С), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-В-1,5, профилометр Mitutoyo Surftest SJ-310, коррозиметр высокого разрешения MS1500E Handheld ER Corrosion Data Logger, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, ротационный абразиометр Taber Elcometer 5135, блескомер Elcometer 480, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, адгезиметр цифровой PosiTest ATM 20мм, универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X, ионометр АНИОН 4102, потенциостаты IPC, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, конфокальный лазерный сканирующий микроскоп OLYMPUS LEXT OLS4100, энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000, эллипсометр Sentech SENreseach 4.0 SER 800.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебные пособия по дисциплине, раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	30	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Постановка задачи	***знает:*** − порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; − теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике; − основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада. ***умеет:*** − самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты; − осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий. ***владеет:*** − навыками планирования и проведения научных исследований; − методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы; − способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.	Оценка за контрольные работы №1 Оценка на зачете с оценкой.

Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных	***знает:*** − порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; − теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике; − основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада. ***умеет:*** − самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты; − осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий. ***владеть:*** − навыками планирования и проведения научных исследований; − методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы; − способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.	Оценка за контрольную работу №2. Оценка на зачете с оценкой.

Раздел 3. Оформление отчета	***знает:*** − порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; − теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике; − основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада. ***умеет:*** − самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты; − осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий. ***владеет:*** − навыками планирования и проведения научных исследований; − методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы; − способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.	Оценка за контрольную работу №3. Оценка на зачете с оценкой.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г. Мажуга
«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» (Б2.В.03(П))

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам освоения 6
6. Практические занятия 7
7. Самостоятельная работа 7
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 8
8.1. Требования к отчету о прохождении дисциплины 8
8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий 8
8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой). 9
8.4. Структура и пример билетов к зачету с оценкой 9
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 10
9.1. Рекомендуемая литература 10
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. Методические рекомендации для обучающихся 12
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. Методические рекомендации для преподавателей 13
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 14
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 18
14. Требования к оценке качества освоения программы 19
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии.

Программа относится к блоку вариативной части учебного плана, к блоку (Б2.В.03(П)) Учебного плана – Практики и рассчитана на прохождение обучающимися в 6 семестре (3 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области метрологии, стандартизации и технического регулирования.

Цель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части, а также получение практического опыта по направлению подготовки бакалавров «Стандартизация и метрология».

Основной задачей производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является формирование у обучающихся компетенций, связанных с организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельностью; изучение организации и технологии производства; ознакомление с работой должностных лиц по организации процессов технического регулирования, управления качеством.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиля подготовки – «Стандартизация и сертификация», способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

– способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

– способность участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

– способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

– способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– организацию и технологию производства продукции на предприятии;

– работу отделов технического контроля, стандартизации и качества;

– организацию работ по управлению качеством и сертификации;

– права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации;

– качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии;

– способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

Уметь:

– применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления;

– выбирать и применять схемы подтверждения соответствия;

– подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями;

– применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии.

Владеть:

– навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;

– навыками контроля качества продукции;

– навыками оформления результатов испытаний и принятия решений;

– навыками оформления нормативно-технической документации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в 6 семестре. Контроль освоения студентами материала дисциплины осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Академ. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР)	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Контактная самостоятельная работа	3	0,2
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		107,8
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		**зачет с оценкой**

Вид учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Астрон. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР)	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3	0,15
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		80,85
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		**зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины

Разделы	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Изучение организации и технологий производства	5
Раздел 2	Изучение процессов технического регулирования на предприятии	60
Раздел 3	Выполнение индивидуального задания	43
	Всего часов	**108**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Изучение организации и технологий производства

Введение – цели и задачи технологической практики. Изучение организации и технологий производства продукции (оказываемых услуг) на предприятиях (в организациях).

Раздел 2. Изучение процессов технического регулирования на предприятии.

Изучение процессов технического регулирования, применяемых на предприятии приемов и методик поддержания и постоянного улучшения качества. Вовлечение в участие научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности организации. Ознакомление с работой должностных лиц по организации метрологического обеспечения процессов и производств, управления качеством, процессами технического регулирования. Работа с методическими и нормативными материалами, технической документацией и документами системы менеджмента качества (СМК).

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. Отчет о практике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
Знать:			
– организацию и технологию производства продукции на предприятии	+		
– работу отделов технического контроля, стандартизации и качества		+	
– организацию работ по управлению качеством и сертификации	+	+	
– права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации		+	
– качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии	+	+	
– способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля		+	+
Уметь:			
– применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления;		+	+
– выбирать и применять схемы подтверждения соответствия;		+	+
– подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в		+	+

соответствии с установленными требованиями;			
– применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии.		+	
Владеть:			
– навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;		+	
– навыками контроля качества продукции;		+	
– навыками оформления результатов испытаний и принятия решений;			+
– навыками оформления нормативно-технической документации.		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **профессиональные компетенции:**			
– способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)	+	+	
– способность участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13)	+	+	
– способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14)	+	+	
– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)			+
– способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение практических занятий по дисциплине «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятии под руководством руководителя практики от Предприятия в объеме 108 академических часов.

К прохождению практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка –100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении дисциплины

Отчет о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль – «Стандартизация и сертификация».

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

– титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики;

– содержание отчета;

– цели и задачи дисциплины;

– краткая историческая справка о предприятии – места прохождения практики;

– ассортимент и объемы продукции, производимой предприятием, с указанием нормативных документов и сертификатов на выпускаемую продукцию;

– структура предприятия, основные производственные цеха и отделы;

– технологическая схема процесса производства основного продукта с указанием основного оборудования, применяемого для осуществления того или иного технологического процесса, при возможности – с указанием параметров работы основного технологического оборудования.

– индивидуальное задание

– заключение

– список источников информации для подготовки отчета.

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения производственной практики, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет. Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с техническим регулированием и стандартизацией (физические факторы производственной среды, опасные для человека и организация их контроля, стандартизация, подтверждение соответствия), управлением и постоянным совершенствованием качества.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже.

Применяемые на предприятии приемы и методики:

– обеспечения единства измерений на предприятии;

– осуществления метрологического обеспечения производства продукции (оказания услуги)

– установления требований к продукции (услуги) и определения удовлетворенности потребителей;

– подтверждения соответствия установленным требованиям продукции (услуг), процессов, систем, работ;

– определения качества продукции (услуги), сбора статистических данных, их обработки и отображения, выработки решений на применение корректирующих и предупреждающих действий;

– учета дефектности продукции;

– разработки и исполнения норм и правил производства продукции (оказания услуги);

– разработки стандартов организации, технических условий, подготовки и оформления документации подтверждения соответствия продукции (услуг) установленным требованиям.

8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).

1. Правовые основы стандартизации и ее задачи.
2. Основополагающие стандарты Национальной системы стандартизации.
3. Порядок проведения проверки соблюдения обязательной сертификации.
4. Принципы, правила и порядок проведения сертификации.
5. Схемы сертификации.
6. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
7. Российские системы сертификации.
8. Сертификация импортируемой продукции в России.
9. Сертификация в зарубежных странах.
10. Методики проведения испытания в лаборатории.
11. Методика проведения испытаний какого-либо вида продукции или услуги.
12. Методика проведения сертификации какого-либо вида продукции или услуги.
13. Сущность и содержание метрологии.
14. Правовые основы метрологической деятельности.
15. Обеспечение технического контроля на предприятии.
16. Организация метрологической экспертизы на предприятии.
17. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы.
18. Комплексные средства измерений. Измерительно-информационные системы.
19. Комплексные средства измерений. Измерительно-вычислительные комплексы.
20. Способы проведения испытаний. Преимущества и недостатки.
21. Программа испытаний. Состав программы испытаний в зависимости от назначения испытаний

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов к зачету с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 40 баллов либо которые оцениваются в 20 и 20 баллов соответственно.

Пример билета к зачету с оценкой

«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК (Должность, название кафедры) _____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии** **Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**
Билет № 1 1. Особенности метрологического обеспечения на предприятии 2. Способы проведения испытаний. Преимущества и недостатки.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421401
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/421402
3. Полякова Л.В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 59 с
4. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасности обращения химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 127 с.
5. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 43 с.

Б. Дополнительная литература

1. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 250 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425422
2. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 259 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/425450
3. Кайнова В.Н., Зимина Е.В., Кутяйкин В.Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 500 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/115488
4. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с.

5. Ранев Г.Г., Тарасенко А. Методы и средства измерений: учебник для вузов. - 6-е изд. – М.: Академия, 2008. – 331 с.
6. Колтунов В. В., Кузнецова И. А., Попов Ю. П. Технология разработки стандартов и нормативных документов: учебное пособие. – М.: Кнорус, 2008. – 207 с.
7. Полякова Л.В. Законодательная метрология: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 38 с.
8. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 384 с.
9. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (последняя редакция) // URL: http://docs.cntd.ru/document/902107146
10. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ. // URL: http://docs.cntd.ru/document/420284277
11. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. // URL: http://docs.cntd.ru/document/901836556
12. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200102193
13. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200124116
14. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200038434
15. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200101156
16. ГОСТ Р 1.6-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200104891
17. ГОСТ Р 1.7-2014 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов (с Изменением N 1). // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200116040
18. ГОСТ Р 1.8-2011 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения (с Изменениями N 1, 2). // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200085792
19. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения (с Поправкой). // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200038433
20. ГОСТ Р 1.10-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200038799
21. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-1-12-2004
22. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия. // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200138642
23. Распоряжение Правительства РФ от 24.09.2012 N 1762-р «Об одобрении Концепции развития национальной системы стандартизации РФ на период до 2020 года». // URL: http://docs.cntd.ru/document/902371448

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, ЭИОС, zoom-конференции, Microsoft Teams)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в 6 семестре в течение 2 недель в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятии (в организации) под руководством руководителя практики от предприятия.

К прохождению практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении производственной практики представлены в разделе 8.1. настоящей программы.

Примерные темы индивидуальных заданий и требования к отчету об их выполнении представлены в разделе 8.2. программы.

Вопросы для итогового опроса студентов представлены в разделе 8.3. программы.

Во время прохождения практики обучающиеся должны строго соблюдать все правила и нормы поведения, установленные на предприятии.

Для получения информации, необходимой для подготовки отчета о прохождении практики и выполнения индивидуального задания, обучающиеся должны обращаться к руководителю практики от предприятия и широко использовать возможности сети Интернет.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, проводящих производственную практику: практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, является практическое ознакомление обучающихся с процессами производства, структуры предприятий, методов и особенностей управления технологическим процессом и основным технологическим оборудованием, а также формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на предприятиях, с которыми Университетом заключен договор на проведение производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Перед выездом на практику руководители практики от Университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики, выдают

студентам программы практики, индивидуальные задания, знакомят с требованиями к отчетам о прохождении практики и порядком сдачи зачета.

Руководитель практики от Университета обязан за 1-3 дня до начала практики студентов прибыть на предприятие и решить организационные вопросы. Совместно с руководителем практики от Предприятия распределить студентов по рабочим местам и согласовать календарный план прохождения практики; подготовить индивидуальные задания для студентов; решить, если это необходимо, вопрос обеспечения студентов жильем на время практики.

По прибытии на предприятие перед началом работы студенты проходят инструктаж по охране труда, противопожарной безопасности и знакомятся с правилами внутреннего распорядка на предприятии.

Работа практикантов должна контролироваться руководителями практики от предприятия и университета в установленном порядке.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации; текущий контроль в режиме тестирования; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку при прохождении обучающимися производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обеспечивает информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации и ведения образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

ИБЦ обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания ИБЦ использует технологию электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» – изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года – по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года – по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Изучение организации и технологий производства	***Знает:*** организацию и технологию производства продукции на предприятии; организацию работ по управлению качеством и сертификации; качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии	Оценка за отчет о прохождении производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Изучение процессов технического регулирования на предприятии	***Знает:*** работу отделов технического контроля, стандартизации и качества; организацию работ по управлению качеством и сертификации; права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации; качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии; способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. ***Умеет:*** применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления; выбирать и применять схемы подтверждения соответствия; подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями; применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии. ***Владеет:*** навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками контроля качества продукции; навыками оформления нормативно-технической документации.	Оценка за отчет о прохождении производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания	***Знает:*** способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. ***Умеет:*** применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления; выбирать и применять схемы подтверждения соответствия; подготавливать образцы к сертификационным	Оценка за отчет о прохождении производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

	испытаниям в соответствии с установленными требованиями. ***Владеет:*** навыками оформления результатов испытаний и принятия решений; навыками оформления нормативно-технической документации	Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания Оценка за зачет с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»
(Б2.В.04(Пд))

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Невмятуллиной Х. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» 05 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам ее освоения 7
6. Практические занятия 8
7. Самостоятельная работа 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 9
8.1. Требования к отчету о прохождении дисциплины 9
8.2. Примерная тематика отчетов по дисциплине 10
8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой) 11
8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой 12
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3 средства обеспечения освоения дисциплины 13
10. Методические рекомендации для обучающихся 14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11. Методические рекомендации для преподавателей 14
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 15
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 19
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 20
14. Требования к оценке качества освоения программы 20
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 (Б2.В.04(Пд)) Учебного плана – Практики и рассчитана на прохождение обучающимися в 8 семестре (4 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины, предусмотренные учебным планом и имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, метрологии, технического регулирования, организации и технологии испытаний, планирования и организации эксперимента, квалиметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, автоматизации измерений.

Цель преддипломной практики – приобретение навыков сбора, обработки, систематизации и анализа информации в целях выполнения выпускной квалификационной работы; овладение методикой самостоятельного ведения работ в области метрологии и сертификации; приобретение практических навыков выполнения научно-исследовательского задания и выполнение выпускной квалификационной работы.

Основной задачей преддипломной практики является окончательное формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение преддипломной практики при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиля «Стандартизация и сертификация» способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

– способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

– способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

– способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

– способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

– способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

– способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по

управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

– способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);

– способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

– способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

– способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

– способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия);

– содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции;

– основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.

уметь:

– составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;

– анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях;

– собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты управления качеством, в частности, контрольные карты и др. статистические методы.

владеть:

– навыками разработки нормативной документации по метрологического обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов;

– навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия;

– навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 8 семестре. Итоговый контроль прохождения дисциплины осуществляется путем проведения зачета с оценкой

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Контактная самостоятельная работа	9	0,2
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		323,8
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Астрон. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**243**
Контактная самостоятельная работа	9	0,15
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		242,85
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины

Раздел	Раздел дисциплины	Объем раздела дисциплины
Раздел 1	Введение – цели и задачи преддипломной практики	4
Раздел 2	Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности	140
Раздел 3	Выполнение индивидуального задания	180
	Всего часов	**324**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики

Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности

Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
– основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия);	+	+	+
– содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции;	+	+	+
– основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.	+	+	+
Уметь:			
– составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;	+	+	+
– анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях;	+	+	+
– собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты управления качеством, в частности, контрольные карты и др. статистические методы.	+	+	+
Владеть:			
– навыками разработки нормативной документации по метрологического обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов;	+	+	+
– навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия;	+	+	+
– навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:			
– способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10)	+	+	+
– способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11)	+	+	+
– способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)	+	+	+
– способностью участвовать в практическом освоении систем	+	+	+

менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно (ПК-13)			
– способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14)	+	+	+
– способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);	+	+	+
– способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16)	+	+	+
– способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17)	+	+	+
– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)	+	+	+
– способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19)	+	+	+
– способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20)	+	+	+
– способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение практических занятий по дисциплине «Преддипломная практика» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 324 академических часа (243 астроном. часа). Регламент практики определяется и

устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

При прохождении дисциплины обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
– изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
– посещение предприятий по производство, выставок;
– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении дисциплины

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Отчет о прохождении дисциплины должен содержать следующие основные разделы:

– титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
– содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
– результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:
– *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде НИР:*
– цели и задачи научной работы;
– анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
– сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
– описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
– полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;

– основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;

– список использованных литературных источников.

– *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде РГР:*

– обоснование ассортимента выпускаемой продукции и основной концепции предприятия или линии по производству;

– технологической схемы и описание работы технологической линии или предприятия;

– основные технологические расчеты технологической линии или предприятия;

– входной, производственный контроль и методы контроля качества готовой продукции;

– графический материал (чертежи), предусмотренные планом выпускной квалификационной работы

– список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении дисциплины выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

8.2. Примерная тематика отчетов по дисциплине

Тематика отчетов по дисциплине должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе

Примерная тематика отчетов по дисциплине представлена ниже.

1. Динамика результативности системы менеджмента качества
2. Разработка процесса системы менеджмента качества на предприятии
3. Разработка проекта инструкции
4. Применение статистических методов контроля для совершенствования системы менеджмента качества организаций
5. Организация внутреннего аудита
6. Управление качеством на предприятии
7. Реализация принципа TQM на предприятии
8. Разработка системы менеджмента качества
9. Применение процессного подхода при разработке технологических инструкций предприятия
10. Работа организаций в технических комитетах по стандартизации
11. Разработка стандарта организации
12. Разработка нормативной базы создания нового продукта
13. Государственное регулирование обеспечения качества
14. Метрологическое обеспечение на предприятии
15. Метрологическое обслуживание средств измерений

8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

1. Назовите объективные факторы, определяющие качество продукции.
2. В чем состоит влияние специфических факторов качества?
3. Основные идеи системы Тейлора.
4. Виды контроля, их классификация.
5. Назовите основные методы контроля процессов.
6. Каковы преимущества внедрения TQM.
7. Опишите портрет современного менеджера.
8. Какие стили управления Вы знаете?
9. Приведите примеры моральных стимулов труда.
10. Мотивация в менеджменте качества.
11. Качество как социально-экономическая категория. Содержание понятия «качество жизни».
12. «Петля качества».
13. Основы концепции TQM.
14. Назовите основные методы контроля процессов.
15. Каковы преимущества внедрения TQM.
16. Назовите основной документ СМК и поясните его структуру.
17. Опишите портрет современного менеджера.
18. Приведите примеры моральных стимулов труда.
19. Классификация процессов СМК.
20. Схема построения СМК на основе процессной модели.
21. Процессы управления СМК.
22. Бизнес-процессы. Процессы обеспечения ресурсами.
23. Методы идентификация, описания и документирования рабочих процессов.
24. В чем отличие понятий верификация и валидация?
25. Содержание принципа TQM: «Ориентация на потребителя».
26. Требования к документации системы менеджмента качества.
27. Руководство по качеству и документированные процедуры: требования к построению и содержанию
28. Ответственность руководства организации (ориентация на потребителя, политика в области качества, планирование).
29. Концепция бережливого производства.
30. Сертификация систем менеджмента качества

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Преддипломная практика» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК (Должность, название кафедры) _____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра инновационные материалы и защиты от коррозии** **«Преддипломная практика»**
Билет № _ 1. Назовите объективные факторы, определяющие качество продукции 2. Особенности и значение сертификации системы менеджмента качества в организации	

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аристов В. М., Комарова С.Г., Невмятуллина Х.А. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 35 с.
2. Гавриленко Н. И. Основы менеджмента: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 146 с.
3. Невмятуллина Х. А. Самооценка организации: рекомендовано методсоветом ВУЗа. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 63 с.
4. Полякова Л.В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 59 с.

Б. Дополнительная литература

1. Дремина М. А., Копнов В. А., Станкин А. А. Проектный подход к разработке и внедрению систем менеджмента качества: Издательство "Лань". 2015. 304 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/60653
2. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 43 с.
3. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с.
4. Полякова Л.В. Законодательная метрология: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 38 с.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124393
6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200124394

7. ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-9004-2010
8. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Менеджмент организации. Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200068728
9. ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. // URL – http://docs.cntd.ru/document/1200120646/

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com
– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.05.2019)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019)

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (Работа по E-mail, работа в мессенджере WhatsApp, ЭИОС, zoom-конференции)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Преддипломная практика проводится в 8 семестре в течение 6 недель в форме самостоятельной работы обучающегося.

Как правило, практика проводится на кафедре, на которой обучается студент, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося или на предприятии, профиль которого соответствует тематике выпускной квалификационной работы. При составлении календарного плана практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

За время прохождения практики обучающийся обязан собрать необходимый материал и выполнить основную часть выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении практики представлены в разделе 8.1 настоящей программы.

Примерные темы выпускных квалификационных работ представлены в разделе 8.2 программы.

Результаты выполнения требований к преддипломной практике оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство преддипломной практикой студентов, является выработка у обучающегося соответствующих компетенций и понимания их необходимости для дальнейшей работы в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Преподаватель должен предоставлять обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по тем или иным темам и направлениям выпускной квалификационной работы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

• объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку при прохождении обучающимися преддипломной практики обеспечивает информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации и ведения образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

ИБЦ обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания ИБЦ использует технологию электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., договор № 29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-З.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: электронные учебные издания. справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики	***знает:*** – основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия); – содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции; – основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством. ***умеет:*** – составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; – анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях;	Оценка за отчет по дисциплине

	– собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты управления качеством, в частности, контрольные карты и др. статистические методы. ***владеет:*** – навыками разработки нормативной документации по метрологического обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов; – навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия; – навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.	
Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности	***знает:*** – основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия); – содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции; – основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством. ***умеет:*** – составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; – анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях; – собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты управления качеством, в частности, контрольные карты и др.	Оценка за отчет по дисциплине

	статистические методы. ***владеет:*** – навыками разработки нормативной документации по метрологического обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов; – навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия; – навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания	***знает:*** – основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия); – содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции; – основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством. ***умеет:*** – составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; – анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях; – собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты управления качеством, в частности, контрольные карты и др. статистические методы. ***владеет:*** – навыками разработки нормативной документации по метрологического	Оценка за отчет по дисциплине Оценка, полученная на зачете с оценкой по дисциплине

	обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов; – навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия; – навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»
основной образовательной программы
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»
«Стандартизация и сертификация»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ (Б3.Б.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Невмятуллиной Х. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«13» 05 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации....4
2. Требования к результатам государственной итоговой аттестации....5
3. Объем государственной итоговой аттестации и виды учебной работы 7
4. Содержание государственной итоговой аттестации....8
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения основной образовательной программы 9
6. Практические и лабораторные занятия....11
7. Самостоятельная работа 11
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения основной образовательной программы....12
8.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ....12
8.2 Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы 12
8.3 Итоговый контроль освоения образовательной программы 12
9. Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации 14
9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации....14
9.2. Средства обеспечения государственной итоговой аттестации 14
10. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе .16
10. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации 20
11.1. Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации20
11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 20
11.3. Перечень лицензионного программного обеспечения 20
12. Требования к оценке качества освоения программы государственной итоговой аттестации 21
13. Особенности проведения государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Законом РФ «Об образовании», государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам бакалавриата, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», рекомендациями методической комиссии.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «Бакалавр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты обучающихся по программе бакалавриата проводится в формате подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, метрологии, технического регулирования, организации и технологии испытаний, планирования и организации эксперимента, квалиметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, автоматизации измерений.

Целью государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты − выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Задача государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации: защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);
- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);
- способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);
- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);
- способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);
- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);
- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированнность указанных выше компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности. Студент должен:

знать:

- порядок и правила разработки нормативно-технической документации;
- процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия;
- основы современного управления качеством;
- методы и средства измерений.

уметь:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей;
- разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений;
- разрабатывать и оформлять техническую документацию;
- выполнять работы, обеспечивающие единство измерений;
- работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

владеть:

- навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;
- навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
- навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;
- способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
- навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**6**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**6**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	6
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты в форме защиты ВКР проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация бакалавров: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «бакалавр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки бакалавриата. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

– выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
– задание на выполнение ВКР;
– отзыв руководителя ВКР;
– рецензия на ВКР;
– презентация (раздаточный материал).

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации бакалавра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Защита ВКР
В результате освоения дисциплины студент должен:	
***Знать*:**	
порядок и правила разработки нормативно-технической документации;	+
процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия;	+
основы современного управления качеством;	+
методы и средства измерений.	+
Уметь:	
организовывать работу малых коллективов исполнителей;	+
разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;	+
составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений;	+
разрабатывать и оформлять техническую документацию;	+
выполнять работы, обеспечивающие единство измерений;	+
работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;	+
составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.	+
Владеть:	
навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;	+
навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;	+
навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;	+
навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;	+
способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;	+
навыками проведения экспериментов по заданным методикам,	+

обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции:	
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);	+
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);	+
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);	+
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);	+
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);	+
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);	+
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);	+
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:	
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);	+
способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:	
способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);	+
способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);	+
способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);	+

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);	+
способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14)	+
способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);	+
способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);	+
способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17)	+
способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);	+
способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);	+
способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20;	+
способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» «Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» проведение практических и лабораторных занятий не предполагает.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» «Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» предполагает 216 акад. часов самостоятельной работы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

8.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Динамика результативности системы менеджмента качества
2. Применение статистических методов контроля для совершенствования системы менеджмента качества организаций
3. Организация внутреннего аудита на предприятии
4. Управление качеством на предприятии
5. Реализация принципа TQM на предприятии
6. Разработка системы менеджмента качества
7. Применение процессного подхода при разработке технологических инструкций предприятия
8. Работа организаций в технических комитетах по стандартизации
9. Разработка стандарта организации
10. Разработка нормативной базы создания нового продукта
11. Сертификация технологической линии для производства
12. Метрологическое обеспечение на предприятии
13. Метрологическое обеспечение контактных средств измерения
14. Метрологическое обслуживание средств измерений
15. Поверка средств измерений

8.2 Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

8.3 Итоговый контроль освоения образовательной программы

Итоговым контролем освоения образовательной программы является проверка сформированности компетенций выпускника, проводимая на защите ВКР. Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным решением Ученого совета университета, протокол № 9 от 28.06.2017.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

Критерии для оценки выпускной квалификационной работы

Оценка ***«отлично»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и

практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;

– содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;

– промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;

– публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;

– все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;

– промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены основные требования к оформлению научных работ;

– публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;

– текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;

– изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;

– выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;

– значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;

– содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;

– работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;

– выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– не соблюдены требования к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;

– большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют больший объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780

– Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856

– Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– ELSEVIER: www.sciencedirect.com

– научной электронной библиотеки: elibrary.ru

9.2. Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273%D4%C7/ (дата обращения: 10.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/ (дата обращения: 10.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA

%E0%E7/ (дата обращения: 10.05.2019).

– «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_gia_3.pdf/ (дата обращения: 10.05.2019).

– Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_VKR.pdf/ (дата обращения: 10.05.2019).

Для подготовки и защиты ВКР студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.fcior.edu.ru/ (дата обращения 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г., Реквизиты договора № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

11.1. Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от	30	бессрочная

		20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020
3	Антиплагиат ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	14.06.2020

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	**знает:** – порядок и правила разработки нормативно-технической документации; – процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия; – основы современного управления качеством; – методы и средства измерений. **умеет:** – организовывать работу малых коллективов исполнителей; – разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов; – составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений; – разрабатывать и оформлять техническую документацию; – выполнять работы, обеспечивающие	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

	единство измерений; – работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; – составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации. **владеет:** – навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции; – навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов; – навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; – навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений; – способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством; – навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа	

	результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.	
Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 2.1 Подготовка научного доклада и презентации.	**знает:** – порядок и правила разработки нормативно-технической документации; – процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия; – основы современного управления качеством; – методы и средства измерений. **умеет:** – организовывать работу малых коллективов исполнителей; – разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов; – составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений; – разрабатывать и оформлять техническую документацию; – выполнять работы, обеспечивающие единство измерений; – работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; – составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации. **владеет:** – навыками в практическом освоении систем менеджмента качества,	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

	рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции; – навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов; – навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; – навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений; – способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством; навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.	

13. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом

университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе

«Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» основной образовательной программы

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль «Стандартизация и сертификация»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Перевод научно-технической литературы»

(ФТД.В.01)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А., ст. преп. кафедры иностранных языков Катрановым С.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2019 г. протокол № 15.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	15
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – зачет с оценкой)*	27
8.4.	Структура и примеры билетов для *зачета с оценкой*	27
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
9.1.	Рекомендуемая литература	28
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	29
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	30
10.	Методические указания для обучающихся	32
11.	Методические указания для преподавателей	36
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	46
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	49
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	49
13.2.	Учебно-наглядные пособия	49
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно - программные и аудиовизуальные средства	49
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	49
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	50
14.	Требования к оценке качества освоения программы	54
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	56

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Дисциплина «***Перевод научно-технической литературы***» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана (**ФТД. В.01**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностранный язык».

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

З**адача дисциплины** – подготовка к выполнению профессионально-ориентированному перевода с иностранного языка научно-технической литературы по специальности путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода типовых текстов по специальности; отработка грамматических тем, типичных для стиля научно-технической литературы; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «***Перевод научно-технической литературы***» преподается в 3-м и 4-м семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Перевод научно-технической литературы***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***27.03.01 Стандартизация и метрология*** направлено на приобретение следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

– способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные способы достижения эквивалентности в переводе;

– основные приемы перевода;

– языковую норму и основные функции языка как системы;

– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в *том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;*

уметь:

– применять основные приемы перевода;

– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;

– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

– основной иноязычной терминологией специальности;

– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1.8**	**64,4**	**0.9**	**32.2**	**0.9**	**32.2**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.8	64	0.9	32	0.9	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-

Самостоятельная работа	**2.2**	**79.6**	**1.1**	**39.8**	**1.1**	**39.8**
Контактная самостоятельная работа	*2.2*		*1.1*		*1.1*	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*79,6*		*39,8*		*39,8*
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+	+	+	+	+
Экзамен	**-**	**-**	**-**		**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация						
Подготовка к экзамену						
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1.8**	**48.3**	**0.9**	**24.15**	**0.9**	**24.15**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.8	48	0.9	24	0.9	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2.2**	**59.7**	**1.1**	**29.85**	**1.1**	**29.85**
Контактная самостоятельная работа	*2.2*		1.1		1.1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*59,7*		*29,85*		*29,85*
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+	+	+		
Экзамен	**-**	**-**				
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.3		0.15		0.15
Подготовка к экзамену						
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Прак. зан.	Лаб. рабо-ты	Сам. рабо-та
1.	**Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы**	**36**	**16**	**-**	**20**
1.1	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	8	4	-	4
1.2	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	10	4	-	6
1.3	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме « Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	*8*	*4*	-	*4*
1.4	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	10	4	-	6
2.	**Раздел 2.Основные грамматические особенности перевода**	**36**	**16**	**-**	**20**
2.1	Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.	8	4	-	4
2.2	Методы и приемы перевода	10	4	-	6

	страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".				
2.3	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	*8*	*4*	-	*4*
2.4	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	10	4	-	6
3.	**Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.**	**36**	**16**	**-**	**20**
3.1	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	12	6	-	6
3.2	Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	12	6	-	6
3.3	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	12	4	-	8
4.	**Раздел 4. Особенности реферативного перевода**	**36**	**16**	**-**	**20**
4.1	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	12	6		6
4.2	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	12	6		6
4.3.	Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	12	4		8
	ИТОГО	**144**	**64**		**80**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

1.2 Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме « Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+	+
2	- основные приемы перевода;			+	+
3	- языковую норму и основные функции языка как системы;			+	+
4	- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в *том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий*;	+		+	+
	Уметь:				
5	- применять основные приемы	+	+		+

	перевода;				
6	- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;		+	+	+
7	- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;				+
8	- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.			+	+
	Владеть:				
9	- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;	+	+		+
10	- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;			+	+
11	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	+			+
12	– основной иноязычной терминологией специальности;		+	+	
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.				+
	Какие компетенции:				
14	- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);			+	+
15	- способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в	+	+	+	+

	развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);				
16	– способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	4
2.	Раздел 1	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	4
3.	Раздел 1	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме « Химическая лаборатория», «Измерения в химии».	4
4.	Раздел 1	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	4
5.	Раздел 2	Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии. Перевод придаточных предложений.	4
6.	Раздел 2	Методы и приемы перевода страдательного залога на	4

		примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	
7.	Раздел 2	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	4
8.	Раздел 2	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия», «Проблемы экологии».	4
9.	Раздел 3	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	6
10.	Раздел 3	Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	6
11.	Раздел 3	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	4
12.	Раздел 4	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	6
13.	Раздел 4	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	6
14.	Раздел 4	Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	4
ИТОГО			**64** акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Перевод научно-технической литературы***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 3 семестре и 40 ч в 4 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;

– самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;

– подготовку к сдаче зачетов по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, проработанный на практических занятиях в аудитории, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Основные понятия стандартизации и сертификации.
2. Физические основы измерений и эталоны.
3. Основные понятия метрологии.
4. Основы технического регулирования.
5. Методы и средства измерений и контроля.
6. Организация и технология испытаний.

7. Методы и средства измерений, испытаний и контроля.

8. Системы управления качеством.

9. Оборудование метрологических и испытательных лабораторий.

10. метрологическое обеспечение производственной и экологической деятельности.

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу) и 2 итоговых контроля. Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 составляет: 20 баллов за 1, 40 баллов за 2, 40 баллов за итоговый контроль (3 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 3,4 составляет: 20 баллов за 1, 40 баллов за 2, 40 баллов за итоговый контроль (4 семестр).

Раздел 1. Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 3 балла, 2 задание – 3 балла, 3 задание – 4 балла, 4 задание – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1.Письменный перевод текста (со словарем):

Today, technology can be most broadly defined as the entities, both material and immaterial, created by the application of mental and physical effort in order to achieve some value. In this usage, technology refers to tools and machines that may be used to solve real-world problems.

The word “technology” can also be used to refer to a collection of techniques. In this context, it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products, to solve problems, fulfill needs, or satisfy wants; it includes technical methods, skills, processes, techniques, tools and raw materials.

The distinction between science, engineering and technology is not always clear. Science is the reasoned investigation or study of phenomena, aimed at

discovering enduring principles among elements of the phenomenal world by employing formal techniques such as the scientific method. Technologies are not usually exclusively products of science, because they have to satisfy requirements such as utility, usability and safety.

Engineering is the goal-oriented process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. The development of technology may draw upon many fields of knowledge, including scientific, engineering, mathematical, linguistic, and historical knowledge, to achieve some practical result.

2.Составьте описательную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: Although, approximate, beverage, capacity, constraints, continuous, efficient, eliminate, fluid, haphazard, initial, nowadays, otherwise, petrochemical, process, profit, remove, sensitive, simultaneous, typically, unprofitable, utilize, applied, attach, coat, coil, derivative, dissolve, emphasize, enforcement, forensic, reveal, sequence, slightly, solvent, vaporize, chemical, industrial, familiar, famous, multistage, heavy, substance, transparent, pure, foreign, hard, sample, specimen, via.

4. Письменный перевод предложений (без словаря):

1. We were able to arrive at 10 a.m.
2. We'll have to find the best solution of the problem concerned.
3. Such a result has been expected for a long time.
4. To solve the problem connected with the application of these solvents will take much time.
5. The rates of many chemical reactions are found to be influenced by solid surfaces.
6. He is considered to be a famous scientist.
7. Many proteins were found to be mixtures of several chemical components.

8. The first electric power-stations are known to have been built for the supply of electric light.

9. He is to come at the meeting at 5 p.m.

10. You should use this method in your research work.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 7 баллов, 2 задание – 7 баллов, 3 задание – 8 баллов, 4 задание – 8 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1.Письменный перевод текста:

Chemical plants typically use chemical processes, which are detailed industrial-scale methods, to produce the chemicals. The same chemical process can be used at more than one chemical plant, with possibly differently scaled capacities at each plant. Also, a chemical plant at a site may be constructed to utilize more than one chemical process.

Chemical processes may be run in continuous or batch operation. Batch operation is commonly used in smaller scale plants such as pharmaceutical or specialty chemicals production.

In continuous operation, all steps are ongoing continuously in time. During usual continuous operation, the feeding and product removal are ongoing streams of moving material, which together with the process itself, all take place simultaneously and continuously. Chemical plants or units in continuous operation are usually in a steady state or approximate steady state. Steady state means that quantities related to the process do not change as time passes during operation. Such constant quantities include stream flow rates, heating or cooling rates, temperatures, pressures, and chemical compositions at every point (location). Continuous operation is more efficient in many large scale operations like petroleum refineries. It is possible for some units to operate continuously and others be in batch operation in a chemical plant.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту:

3. Устный перевод текста:

Science and scientific methods

Scientists search for facts about the world around them. They try to find logical explanations for what they observe.

Pure science is the search for a better understanding of our physical and natural world for its own sake. Pure scientists are not concerned with finding uses for their discoveries. Pure scientists get satisfaction from simply knowing why things are as they are and why they happen as they do.

Applied science, or technology, is the practical application of scientific discoveries. Applied scientists put scientific discoveries to work. The technology produced by applied scientists has made possible the current state of our civilization. As a result of technology, many people today have easier lives and live longer.

4. Лексико-грамматический тест:

1. The largest scale of ecological organization ... to be the biosphere.

a) is believed b) are believed c) believed

2. Ecosystems are dynamic and ... always follow a linear way.

a) does not b) do not c) not

3. Ecology ... to be related to evolutionary biology and genetics.

a) had stated b) has stated c) is stated

4. An ecosystem’s area ... vary greatly, from tiny to vast.

a) can b) must c) have to

5. Some ecological principles ... exhibit collective properties.

a) do b) does c) was

6. Biodiversity ... species diversity, ecosystem diversity, and genetic diversity.

a) include b) includes c) is included

7. Adaptation ... to be the central unifying concept in behavioural ecology.

a) supposes b) supposed c) is supposed

8. She was watching TV in the living room and ... her mother phoned her.

a) suddenly b) however c) just

9. A man began to disturb the balance of nature only after he started to practise farming ... a large scale.

a) on b) in c) by

10. He ... to come here at 4 p.m.

a) can b) is c) must

Итоговый контроль. Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 40 баллов. Итоговый контроль содержит 4 задания: 1 задание – 7 баллов, 2 задание – 7 баллов, 3 задание – 8 баллов, 4 задание – 8 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

CHROMATOGRAPHY

Chromatography was first described by the Russian botanist Tswet in 1906. Tswet was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments with a solvent calcium carbonate. Various plant pigments were found in definite coloured zones in the tube giving a complete separation. Tswet called this separation a chromatogram and the method itself chromatography. Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. A selective developing agent is then passed through the coloumn and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, if the substances are coloured. In the case of colourless substances, the layers may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and then determining the various layers by chemical tests.

The basic apparatus in column chromatography is the adsorption column. The adsorption column can be constructed of soft glass ‘Pyrx’ or in special cases of quartz. The diameter and the length of the column depend on the quantity of the material to be adsorbed.

No universal adsorbent has been found. The choice of the adsorbent is determined by the type of separation. A good adsorbent should hold relatively large quantities of materials to be resolved. The resolved materials must be eluted from the adsorbent by polar solvents. The particle size of the adsorbent should be such as to allow rapid and uniform percolation.

2. Составление реферата к тексту.

3.Контроль лексики: alteration, background, cellular, to divide into, to encompass, entity, fitness, guise, in particular, to include, intersection, to exclude, relationship, specialty, target, thorough, various, pharmaceutical,

resignation, artificial, narrow, to involve, medicament, medicative, compound, protein, recombinant, lithium, combination, enzymology, aspect, identification, structural, therapeutic, computational, quality, to assure, although, investigational, adulterated, postdoctoral, fellowship, to earn, these, especially, eventually, to receive, employment, research, project.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1.Particles ... according to diameter.

a) are classified b) classified c) classify

2.Nanoparticles ... many applications in medicine.

a) has b) have c) is having

3. The metal ... in a vacuum chamber and then supercooled with an inert gas stream.

a) are vaporized b) is vaporized c) vaporize

4. The relatively simple technique ... a minimum number of chemicals.

a) uses b) use c) is used

5.He said that he ... here at 6 p.m..

a) would have been b) will be c) would be

6.Properties of materials can ... through the nanomanufacturing processes.

a) been improved b) improve c) be improved

7. If he hadn’t been tired, he ...

a) will have gone out b) would have gone out c) will go out

8.Nanoparticles ... also ... attached to textile fibers.

a) have ... been b) has ... been c) - ... was

9. She said that she ... to go on holiday.

a) wanted b) wants c) want

10.Synthetic chemical methods can ... to create synthetic molecular motors.

a) use b) be used c) been used

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 3 балла, 2 задание – 3 балла, 3 задание – 4 балла, 4 задание – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1.Письменный перевод текста:

Gabriel Isaacman-VanWertz has established a method of investigating reactions between air and carbon-based compounds.

This new finding could allow researchers to study pollution and smog in a comprehensive way.

When a certain compound is introduced into the atmosphere, it chemically reacts to form other compounds and molecules over time, explains Isaacman-VanWertz. He is particularly focused on studying the way the atmosphere interacts with organic compounds − the carbon-containing compounds that make up all living things. Large amounts of these compounds are emitted from natural sources and human activities.

Once the emitted compounds enter the atmosphere, they change in complex ways to form hundreds or thousands of other compounds.

Thanks to tools developed in the past decade, the study found that complete measurement of carbon in the atmosphere is now possible, though it still requires careful analysis.

Isaacman-VanWertz and his collaborators used five spectrometers − advanced pieces of equipment that classify chemicals by their masses and the atoms they contain.

Each spectrometer was tasked with collecting a certain set of data throughout the reaction. One of the hardest parts of this experiment was putting all of these measurements on the same scale. Isaacman-VanWertz and his collaborators were able to, for the first time, fully track the carbon in the pinene molecules from start to finish as they underwent chemical changes as they would in the atmosphere. The carbon atoms in pinene do not disappear after their initial introduction to the atmosphere − they turn into hundreds of different compounds through a cascade of chemical reactions.

Although the initial mixture of compounds formed from reactions of pinene is very complex, all the carbon was found to end up in "reservoirs" that are relatively stable and won't react further in the atmosphere.

What's more, the process is likely similar for other carbon-based compounds.

Though pinene is naturally emitted, its behavior is comparable enough to better anticipate the way other compounds, like those in pollutants and smog will react in the air. Understanding this helps "paint a big picture of the atmosphere," Isaacman-VanWertz said.

2.Составьте описательную аннотацию к тексту.

3.Контроль лексики: actually, rare, crust, portable, lanthanum, lutetium, distortion, circuit, tiny, neodymium, europium, terbium, availability, concentrated, search, worldwide, to treat, infectious, diplomacy, completely, praseodymium ,gene, dysprosium, to prevent, I shall dwell upon the problem of, sequence, the object of this book is, wrongly, the subject of the investigation is, biotechnology, it requires a direct study of, challenge, the formulation of …is , version, book is concerned with, therapy, the problem which I am setting, career, in this paper we shall present, side-effects, the question is usually regarded as, enzymes, we shall deal with, through, we shall examine the, protein, we shall explore, illness, it is important that we bring … into clear focus, gadget.

4. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn’t buy this car.

10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

Раздел 4. Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 7 баллов, 2 задание – 7 баллов, 3 задание – 8 баллов, 4 задание – 8 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1.Письменный перевод текста:

Selenium and tellurium are both relatively rare elements. They rank in the bottom ten percent of all elements in terms of abundance. They tend to occur in Earth's crust in association with ores of copper and other metals. Both are obtained as a by-product of the electrolytic refining of copper. During that process, they sink to the bottom of the electrolysis tank, where they can be removed from the sludge that develops.

Selenium occurs in a variety of allotropic forms (physically or chemically different forms of the same substance), the most common of which is a red powder that becomes black when exposed to air. The element's melting point is 217°C (423°F), and its boiling point is 685°C (1,265°F). Tellurium is a silvery-white solid

that looks like a metal (although it is actually a metalloid). Its melting point is 450°C (842°F), and its boiling point is 990°C (1,814°F).

Selenium has an interesting role in living organisms. It is essential in very low concentrations for maintaining health in most animals. In fact, it is often added to animal feeds. In higher concentrations, however, the element has been found to have harmful effects on animals, causing deformed young and diseased adults.

The primary uses of selenium are in electronics and in the manufacture of colored glass. Photocopying machinery, solar cells, photocells, television picture tubes, and electronic rectifiers and relays (used to control the flow of electric current) all use selenium. Some of the most beautiful colored glasses, ranging from pale pink to brilliant reds, are made with compounds of selenium.

2.Составьте реферативную аннотацию к этому тексту.

3.Контроль лексики: to recycle, to accumulate, independently, due to, initial, fortunate, largely, kerosene, abundant, formaldehyde, annually, major, widespread,

hydrocarbon, whenever, various, contaminant, we have described, paint, adverse, detergent, though, laminate, therapy, toluene, extensive, acetone, firework, to evaporate, to withstand, plywood, virtually, foam, precursor, humidity, synthesis, to encourage, helical, require, although, measure, sequence, immediate,ventilation, it is sufficient to note, concentration, to be more recise,pollutant, in other words, as we have mentioned.

4. Лексико-грамматический тест:

1.In the XIXth century the ... weights were generally accurate but sometimes an element was given the wrong valency.

a) combustible b) condensable c) combining

2.He suddenly realised that ... the element cards in order of increasing atomic weight that certain types of element regularly occurred.

a) by arranging b) have arranged c) has arranged

3.... the relative atomic mass the scientist put the element in the correct place.

a) Under correcting b) Have corrected c) By correcting

4. The outstanding scientist goes further ... consequences of his ideas which can be tested.

a) have predicted b) in predicting c) has predicted

5. The organization of the periodic table can ... to derive relationships between various element properties.

a) be utilized b) utilize c) utilizing

6. There were two main problems about ... a pattern for the elements.

a) establishes b) establish c) establishing

7. Ramsay was awarded a Nobel Prize for ... five elements.

a) discovered b) discovering c) has discovered

8. This work identified chemical elements as a specific type of atom, therefore ... Newton's theory.

a) reject b) be rejected c) rejecting

9. The ... of an "element" as an undivisible substance has developed through three major historical phases.

a) concept b) contribution c) contrast

10. Only about 4% of the total mass of the universe ... of atoms or ions, and thus represented by chemical elements.

a) make b) makes c) is made

Итоговый контроль. Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 40 баллов. Итоговый контроль содержит 5 заданий: 1 задание – 7 баллов, 2 задание – 7 баллов, 3 задание – 8 баллов, 4 задание – 8 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Some metals can be obtained from their ores easily. In a few cases, all that is needed is to heat the ore. Heating an ore of zinc releases the free metal. But with zinc, there is an additional problem. Zinc metal sublimates very easily. Sublimation is the process by which a solid changes directly to a gas when heated, without first

changing to a liquid. Anyone who wanted to make zinc from its ore would lose the zinc almost immediately by sublimation.

Of course, early people did not understand this process. They may very well have made zinc by heating its ores. But any zinc they made would have floated away immediately. Still, a process for extracting zinc from its ores was apparently invented in India by the 13th century. The process involves heating the zinc ore in a closed container. When zinc vapor forms, it condenses inside the container. It can then be extracted and used.

Ancient people were familiar with compounds and alloys of zinc. For example, there are brass objects from Palestine dating to 1300 B.C. Brass is an alloy of copper and zinc. The alloy may have been made by humans or found naturally in the earth. No one knows the origin of the brass in these objects.

The first European to describe zinc was probably Swiss physician Paracelsus. Paracelsus was also an alchemist. Alchemy existed from about 500 B.C. to near the end of the 16th century. People who studied alchemy wanted to find a way to change lead, iron, and other metals into gold. Alchemy contained too much magic to be a real science. But it developed a number of techniques and produced many new materials. Paracelsus first wrote about zinc in the early 1500s. He described some properties of the metal. But he said he did not know what the metal was made of. Because of his report on the metal, Paracelsus is sometimes called the discoverer of zinc. The name zinc was first used in 1651.

2. Составление реферата к этому тексту.

3. Устный перевод текста (без словаря):

Technology is often a consequence of science and engineering – although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge. This new-found knowledge may then be used by engineers to create new tools and machines, such as semiconductors, computers, and other forms of advanced technology. In this sense, scientists and engineers may both be

considered technologists; the three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

The exact relations between science and technology in particular have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century. The issue remains contentious – though most analysts resist the model that technology simply is a result of scientific research.

4. Оценка за участие в конференции.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3,4 семестр - *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за ***зачет с оценкой*** – 40 баллов, за контрольные работы по разделам дисциплины – 60 баллов.

1. Письменный перевод отрывка научно-технического текста с английского языка на русский без словаря

2.Устный перевод научно-технического текста (с листа)

3. Письменный перевод научно-технического текста со словарем.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *зачета с оценкой*.

Зачет с оценкой по дисциплине «***Перевод научно-технической литературы***» проводится во 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для ***зачета с оценкой*** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***зачета*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов (+ количество баллов набранных в семестре по результатам контрольных работ (из максимальной оценки – 60 баллов)).

Пример билета для ***зачета с оценкой***:

«Утверждаю»		***Министерство науки и высшего образования Российской Федерации***
(Заведующая кафедрой)		**Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева**
_____	Кузнецова Т.И.	
(Подпись)	(Ф.И.О)	**Кафедра иностранных языков**
«__» _____ 20__г.		**Дисциплина «Перевод научно-технической литературы»** **27.03.01 Стандартизация и метрология**
1. Вопрос. Письменный перевод научно-технического текста со словарем. 2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа). 3. Вопрос. Письменный перевод отрывка текста с английского языка на русский (реферативный перевод).		

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещеный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва:РХТУ, 2018.

6. Беляева, И.В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]:

учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92749.

Б) Дополнительная литература:

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.:РХТУ, 2016 г.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы:

лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

4. https://muctr.ru - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы

5. http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР)

6. http://www.russian-translators.ru - Национальная лига переводчиков

7. http://www.internationalwriters.com - The Translator's Tool Box

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Иностранный язык»

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192)

- zoom видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и передачей контента в режиме реального времени;

- Skype видеоконференцсвязь;

- обмен информацией по e-mail;

- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

- Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения;

- компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы);

- доступ к сети Интернет.

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 11.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 11.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 11.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.05.2019).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины «***Профессионально-ориентированный перевод***» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

- подготовку исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

- изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

- выполнение лексических и грамматических упражнений на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с изучения учебников и учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно обратиться к первоисточникам, что

позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, экзаменом помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

Все виды чтения предполагают чтение «про себя» («тихое» чтение). Тем не менее, в учебном процессе рекомендуется использовать не только чтение про себя, но и чтение вслух. Чтение вслух, являясь одним из средств изучения иностранного языка, «работает» на устную речь, так как его объединяет с говорением общность функции, которую они выполняют: чтение вслух и говорение передают информацию слушающему.

Таким образом, чтение вслух является эффективным упражнением для развития продуктивной устной речи т.к. находится в прямой зависимости от понимания прочитанного.

Рекомендации по проведению этого вида работы.

Отрывок для чтения рекомендуется сначала прочитать про себя, после чего необходимо проверить понимание прочитанного.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над чтением вслух.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»:

Студенту предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он «пробегает» глазами часть предложения, отрывает глаза от текста и произносит то, что прочитал. Затем подглядывает в текст и читает отрезок текста дальше. После чего опять поднимает глаза и проговаривает его.

Упражнение для развития темпа речи

Для этой цели рекомендуется также чтение вслух, но в ограниченное время. Темп говорения носителя языка составляет 150-180 слов в минуту (на английском языке 180 слов). Выбирается отрывок текста в объеме 120-150 слов, который предлагается прочитать за одну минуту.

Перечисленные формы занятий следует дополнять внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами обучающегося.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в 3-м семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

Курс перевода для химиков-технологов носит профессионально-направленный и коммуникативно-ориентированный характер.

Цель занятий и рейтингов в течение семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу семестра.

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (800 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (600 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь понять обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 700-800 слов и словосочетаний;

- пассивный запас- не менее 1300-1500 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра (2 контрольных модуля). Форма контроля в конце третьего семестра (зачет) - в соответствии с рабочим учебным планом.

10.2. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «***Профессионально-ориентированный перевод***» изучается в 3 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по иностранному языку в объеме средней школы.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Профессионально-ориентированный перевод***», является формирование у студентов компетенций в области иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

ОБУЧЕНИЕ ВИДАМ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Обучение чтению

При обучении деятельности как виду речевой деятельности следует руководствоваться следующими положениями:

1. Все тексты надо рассматривать как материал для практики в деятельности.
2. Чтение должно быть направлено на понимание содержания (а не на выделение отдельных языковых явлений). Степень полноты и точности понимания должна соответствовать развиваемому виду чтения.
3. Обучение чтению должно строиться как познавательный процесс.
4. Читать текст следует целиком и за один раз.
5. До начала работы над текстом (чтением) студент должен получить инструкцию-задание, адекватное виду чтения.
6. Нецелесообразно заранее знакомить учащихся о содержанием текста, т.к. целью чтения является его понимание.
7. Первое чтение текста должны осуществлять сами учащиеся про себя (а не преподаватель).
8. Формы проверки понимания содержания текста должны быть адекватны развиваемому виду чтения.
9. При повторном чтении текста должна быть дана другая установка (т.е. изменено задание).

10. Применение текста для других целей (например, для развития устной речи) возможно лишь только после того, как текст был использован для обучения чтению.

Обучение различным видам чтения

1. *Ознакомительное чтение.* Задания и формы проверки сформулированы ниже.

1. Прочтите текст. Скажите, какие утверждения верны, какие - неверны. Исправьте несоответствующие тексту утверждения.

2. Дайте ответы на вопросы.

Кроме указанных установок можно использовать как форму проверки понимания:

а) Пересказ (на первом этапе на русском языке),

б) Составление плана (возможно также на русском языке), а также:

в) Задания, направленные на поиски в тексте различной информации.

При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого из заданий требует повторного чтения (или просмотра текста).

2. *Изучающее чтение.* Основной формой проверки понимания является перевод на русский язык. Перевод предпочтительнее выполнять в письменной форме. При анализе перевода необходимо обращать внимание на правильность перевода предложений, а также текста как целого, с точки зрения норм русского языка, учить студентов вариантам перевода (там, где это возможно); выбирать лучший вариант. Следует также обращать внимание на разницу в структуре предложений в русском и иностранном языках (наличие отд. приставки, оформление сказуемого, твердый порядок слов и т.д) .

3. *Просмотровое чтение.* При этом виде чтения понимание проверяется при помощи следующих заданий:

– Определите, о чем говорится в данном тексте,

– Найдите в тексте абзац (место), раздел, где говорится о ...

– Прочтите текст и озаглавьте его и т.д.

Для развития техники чтения вслух используются следующие упражнения:

1. Прослушивание текста (части его), читаемого преподавателем или диктором.

2. Чтение текста вместе с преподавателем или диктором (хором).

3. Чтение за преподавателем или диктором в паузу для чтения, слушание текста.

4. Чтение текста с нарастанием темпа чтения.

Обучение говорению

При обучении говорению следует руководствоваться следующими принципами:

1. Обучение диалогической и монологической речи должно происходить взаимосвязано. Эта взаимосвязанность проявляется в том, что обучение осуществляется на лексическом и грамматическом материале, употребительном как в монологической и диалогической речи.

2. Специфика диалогической и монологической речи, однако, обуславливает дифференцированный подход к формированию навыка диалогической и монологической речи.

3. В процессе обучения устной речи в качестве стимулов монологической и диалогической речи могут выступать:

а) ситуации вербального характера, т.е. словесные указания,

б) ситуации вербально-изобразительного характера. Такие ситуации предполагают использование рисунков, схем, таблиц и т.д. с содержательными опорами в виде реплик, подписей под рисунками или с формальными опорами в виде ключевых слов, словосочетаний, клише и т.д.

в) изобразительные ситуации. Они предполагают использование рисунков, карт, схем, таблиц, формул и т.д. без наличия содержательных и формальных опор. Задание выполняется на основе словесно сформулированной задачи

г) проблемные ситуации,

4. В качестве материала, на котором происходит формирование навыков устной речи, следует использовать:

– тексты УМК,

– дополнительные тексты после проведения работы по обучению чтению,

– раздаточный материал.

Обучение диалогической речи

Основными задачами при обучении диалогической речи являются:

- научить речи утверждения, согласия, просьбы, приглашения, несогласия отказа, вопроса.

В процессе обучения диалогической речи следует особое внимание уделять автоматизации таких умений, как:

– умение выбирать лексический, грамматический и структурный материал адекватно коммуникативной задаче,

– умение интонационно правильно оформлять вопросительные, повествовательные и побудительные предложения,

– умение строить вопросительные предложения с использованием вопросительных слов и без вопросительных слов,

– умение использовать как полные, так и неполные предложения для ответов,

– умение использовать штампы и клише.

Упражнения для обучения подготовленной диалогической речи

1. Ответьте на вопросы (краткие, полные, развернутые).
2. Постановка вопросов.
3. Диалогизация монологического текста.

4. Составление диалога на заданную тему.

Беседа по заданной ситуации, тематически связанной с пройденным текстом)

Обучение диалогической речи на основе клише имеет такую последовательность:

1. Прослушивание образца,
2. Прослушивание и повторение образца,
3. Заучивание и воспроизведение,
4. Построение мини-диалогов по 3 образцу,
5. Использование образца в диалоге по заданной ситуации.

Упражнения, направленные на развитие диалогической речи, выполняются, как правило, "в паре" с последующим контролем.

Обучение монологической речи

Главными задачами в области обучения монологической речи являются:

– научить выражать законченную мысль, имеющую коммуникативную направленность,
– научить логичному развертыванию мысли,
– научить высказываться с достаточной скоростью.

Обучение монологической речи осуществляется прежде всего как обучение подготовленному и в меньшей мере неподготовленному высказыванию по теме или в связи с заданной ситуацией. В ряде случаев используется лексическая опора.

Упражнения для обучения подготовленной монологической речи.

1. Пересказ,
2. Краткая передача информации,
3. Выделение и озаглавливание смысловых частей,
4. Составление ситуаций и сообщений:

а) по плану,

б) на заданную тему, изложенную кратко на русском языке,

5. Высказывания на основе картинки, схемы и т.д.

ОБУЧЕНИЕ ЛЕКСИКЕ

Работа над лексическим материалом является исключительно важным и трудоемким процессом, и от того, как он проходит, в значительной мере, зависит эффективность обучения видам речевой деятельности.

Как известно, основными этапами работы над лексикой являются:

1. Ознакомление с новым материалом.
2. Первичные закрепления.
3. Развитие умений и навыков использования лексики в различных видах речевой деятельности.

Ознакомление включает работу: над формой слова: произношение, написание, грамматические и структурные особенности; над раскрытием значения слова и над - употреблением слова в устной (письменной) речи.

Ознакомление с новым лексическим материалом представляет очень важный этап работы, однако он требует очень много времени и без самостоятельной работой учащихся над заучиванием новой лексики очень часто становится малоэффективным. Поэтому первостепенное значение приобретает самостоятельная работа учащихся над лексическим материалом; задача преподавателя состоит в том, чтобы научить учащихся правильно и эффективно самостоятельно работать над новой лексикой (вписывать слова в исходной форме, правильно пользоваться словарем, использовать более рациональные способы заучивания). Однако это не означает, что ознакомление с новой лексикой целиком и полностью перекладывается на плечи учащихся, в ряде случаев сам преподаватель должен на занятии провести ознакомление с новой лексикой, выбрав для этого наиболее трудные лексические явления и используя приемы, стимулирующие умственную деятельность учащихся (определение значения слова на основе контекстуальной догадки или знания фактов, т.д.).

Первичное закрепление лексического материала происходит на подготовительных упражнениях, которые выполняются как устно, так и письменно. К таким упражнениям относятся:

1. Найдите в тексте (или определите на слух) слова, относящиеся к одной теме (одной части речи),
2. Сгруппируйте слова по указанному признаку,
3. Найдите в тексте синонимы, антонимы к указанным словам,
4. Определите значение незнакомых производных сложных слов по известным компонентам,
5. Прослушайте предложения и догадайтесь о значении интернациональных слов,
6. Назовите слова, которые могут сочетаться с данными глаголами (существительными, прилагательными),

Эффективным видом упражнений являются "словесные диктанты”.

Такие "словесные диктанты” могут иметь как обучающий, так и контролирующий характер. Они могут проводиться как перевод с иностранного языка на русский, так и с русского на иностранный. Материалом для "словесных диктантов" могут служить отдельные слова, словосочетания, а также группы слов, фрагменты предложений; и короткие предложения, например: слово в исходной форме; глагол в личной форме; существительное в косвенном падеже и множественном числе; сочетание существительного с местоимением и прилагательным; сочетание глагола с другими частями речи; короткие предложения.

Завершающий этап работы над лексикой составляет этап выполнения лексических упражнений, целью которых является формирование навыка использования лексики в различных видах речевой деятельности. Упражнения этого вида тесно связаны с обучением чтению, говорению, аудированию и письму.

Поскольку основная часть лексических единиц тематически объединена, то наиболее целесообразным методом ознакомления с новой лексикой является раскрытие значения с помощью связанного текста.

ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ

Задача обучения грамматической стороне речи заключается в формировании у учащихся грамматических навыков во всех видах речевой деятельности в рамках тематики.

Общей стратегией обучения является функциональность, т.е. организация рабочего материала, когда грамматические явления органически сочетаются с лексическими в коммуникативных единицах. Исходной речевой единицей обучения грамматической стороне речи является предложение – образец.

При работе над грамматической стороной речи следует иметь в виду следующие моменты: новые грамматические явления демонстрируются на предложениях (образцах), в которых все другие явления (лексика, структура предложения) усвоены учащимися; грамматическое явление изучается в сопоставлении и сравнении с другими аналогичными явлениями, например, система временных форм рассматривается именно как система, а не отдельные временные формы.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Так как основной целью изучения иностранного языка студентами всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения

с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или аннотации. Следует уделять внимание тренировке в скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке в чтении с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности.

Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения.

Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации, выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.).

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

При работе над лексикой необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности магистра (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание следует уделять средствам выражения и распознавания

главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых

технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева,

который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.

	ЭБС «ЛАНЬ»	С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая

	Clarivate Analytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных аудио и видеотехникой и персональными компьютерами.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;

- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.

- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»

- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов

- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.

- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	1	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная №

						Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3.	Microsoft Office Professional Plus 2007	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
4.	Micosoft Office Standard 2013	5	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477

6.	Microsoft Office Standard 2007	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
7.	Micosoft Visio Professional 2010	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10омер лицензии 47837477
8.	Microsoft Visio Standard 2010	3	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт №

						Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
9.	Microsoft Windows 7 Pro	2	ОС	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475
10.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	3	ОС	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	5	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
12	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	5	Переводчик	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
13	Лицензия на программное	5	Переводчик	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт

	обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант					№ 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
14	Антивирус Kaspersky (Касперский)	4	Антивирус	лицензионное	13.12.2018	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.
15	Антиплагиат. ВУЗ	1	Для проверки заимствований	лицензионное	14.06.2020	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок, действует до 14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе; - достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в *том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий*; *Умеет*: - применять основные приемы перевода; *Владеет*: - методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении	Оценка за контрольную работу № 1 (3 семестр) – 20

	перевода;	
Раздел 2. Основные грамматичес-кие особенности перевода	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе; *Умеет*: - применять основные приемы перевода; - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; *Владеет*: - методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основной иноязычной терминологией специальности; *Компетенции:* – способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).	Оценка за контрольную работу №2 (3 семестр) - 40 Оценка за ***зачет с оценкой*** (4 семестр)- 40
Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе; - основные приемы перевода; - языковую норму и основные функции языка как системы; - достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в *том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий*; *Умеет*: - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; - осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. *Владеет*: - методикой подготовки к выполнению	Оценка за контрольную работу №3 (4 семестр) - 20

	перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основной иноязычной терминологией специальности; *Компетенции:* - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); – способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).	
Раздел 4. Особенности реферативного перевода	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе; - основные приемы перевода; - языковую норму и основные функции языка как системы; - достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в *том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий*; *Умеет*: - применять основные приемы перевода; - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; - оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; - осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. *Владеет*: - методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; - методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;	Оценка за контрольную работу №4 (4 семестр)-40 Оценка за ***зачет с оценкой*** (4 семестр)-40

	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основами реферирования и аннотирования литературы по специальности. *Компетенции:* - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); – способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем

Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.В.02)

Направление подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности

д.т.н., проф. Акининым Н.И.,

д.т.н., проф. Васиным А.Я.,

к.т.н., доц. Чернецкой М.Д.

к.т.н., доц. Аносовой Е.Б.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности, протокол № 27, от « 29 » мая 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6. Практические и лабораторные занятия	8
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2. Лабораторные занятия	8
7. Самостоятельная работа	8
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	9
8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	26
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	26
9.1 Рекомендуемая литература	26
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации	27
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10. Методические указания для обучающихся	28
11. Методические указания для преподавателей	29
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	29
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	32
13.2 Учебно-наглядные пособия	32
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14. Требования к оценке качества освоения программы	32
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 27.03.01 **«Стандартизация и метрология»**, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Техносферной безопасности*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях**» относится к вариативной части дисциплин учебного плана **(ФТД.В.02)** и рассчитана на изучение в 1 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучение имеет теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

Основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» читается в рамках факультатива в 1 семестре и заканчивается зачетом.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 **«Стандартизация и метрология»** профиль подготовки **– «Стандартизация и сертификация»,** направлено на приобретение следующих компетенций – ОК- 9.

ОК – 9 – Использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

уметь:

– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

владеть:

– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Лекции	0,44	16
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	**0,56**	**20**
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8
Вид итогового контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Лекции	0,44	12
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	**0,56**	**15**
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		14,85
Вид итогового контроля:	**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС	2	1	1
2	Раздел 1. Опасности природного характера	4	2	2
3	Раздел 2. Опасности техногенного характера	4	2	2
4	Раздел 3. Опасности военного характера	4	2	2
5	Раздел 4. Пожарная безопасность	4	2	2
6	Раздел 5. Комплекс мероприятий защиты	8	3	5
6.1	Оповещение и информация населения об опасности	2	1	1
6.2	Средства индивидуальной защиты	3	1	2
6.3	Средства коллективной защиты	3	1	2
7	Раздел 6 Оказание первой медицинской помощи	6	2	4
8	Раздел 7 Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации	4	2	2
	ИТОГО	**36**	**16**	**20**
	Зачет	**–**	–	–
	ИТОГО	**36**	**16**	**20**

№ п/п	Раздел дисциплины	Астроном. часов		
		Всего	Лекции	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС	1,5	0,75	0,75
2	Раздел 1. Опасности природного характера	3	1,5	1,5
3	Раздел 2. Опасности техногенного характера	3	1,5	1,5
4	Раздел 3. Опасности военного характера	3	1,5	1,5
5	Раздел 4. Пожарная безопасность	3	1,5	1,5
6	Раздел 5. Комплекс мероприятий защиты	6	2,25	3,75
6.1	Оповещение и информация населения об опасности	1,5	0,75	0,75

6.2	Средства индивидуальной защиты	2,25	0,75	1,5
6.3	Средства коллективной защиты	2,25	0,75	1,5
7	Раздел 6 Оказание первой медицинской помощи	4,5	1,5	3
8	Раздел 7 Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации	3	1,5	1,5
	ИТОГО	**27**	**12**	**15**
	Зачет	**–**	–	–
	ИТОГО	**27**	**12**	**15**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность. Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП - 8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты .

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Реанимационные мероприятия. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п.	Параметры компетенций	Разделы дисциплины						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	*знать:*							
1.1	- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+		+	
1.2	- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+				
1.3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;	+	+	+	+			
1.4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+	+	+	+	+	+	+
2	*уметь:*							
2.1	- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;					+	+	+
2.2	- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			+
2.3	- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
3	*владеть:*							
3.1	- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);					+		+
3.2	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях	+	+	+	+		+	+
4	*компетенции*							

4.1	– использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);						+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объёме 20 ч в семестр. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня.

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалам лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучения дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Примерный перечень тем самостоятельного изучения

1. Обязанности населения в области гражданской защиты от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.
2. Безопасность людей от стихийных бедствий, пожаров, аварий и катастроф.
3. Безопасность людей на транспорте.
4. Защита органов дыхания человека в экстремальных условиях чрезвычайной ситуации.

5. Использование первичных средств пожаротушения в домашних условиях (в здании, в автомобиле, на отдыхе в лесу).

6. Приемы наложения бинтовых повязок (с использованием ППИ-1) на различные места тела при оказании самопомощи.

7. Оказание первой медицинской помощи при отравлениях в домашних условиях.

8. Приемы защиты человека во время землетрясения при нахождении в различных местах (дома, на улице, в лесу, в районе водной преграды).

9. Способы защиты человека во время наводнения при его нахождении в различных местах (дома, на улице, на открытой местности, оказавшемуся в воде). Простейшие плавающие средства самоспасения.

10. Правила поведения человека во время грозы.

11. Лесной пожар. Правила выхода человека из зоны лесного пожара.

12. Аварии на Чернобыльской АЭС, «Фукусима-1». Их последствия и уроки для гражданского населения по защите от радиации.

13. Допустимые степени зараженности радиоактивными веществами продуктов питания.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Обязательная реферативно–аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 100 баллов, по 50 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.
В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 25 вопросов по 2 балла за вопрос.

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

1) чрезвычайным положением;
2) чрезвычайной ситуацией;
3) особым режимом;
4) гуманитарной катастрофой.

2. **В каком законе Российской Федерации определены** права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:
1) «О безопасности»
2) «Об обороне»
3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
4) «О гражданской обороне».

3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.
1) «О безопасности».
2) «О гражданской обороне».
3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
4) «О пожарной безопасности».

4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?
1) Министерство финансов РФ,
2) Министерство РФ по делам гражданской обороной, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
3) Министерство здравоохранения РФ,
4) Министерство внутренних дел РФ.

5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:
1) соблюдения правил дорожного движения;
2) эвакуация;
3) соблюдение требований охраны труда;
4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
5) страхование.

6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не надлежит:
1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
2) биологическая защита;
3) радиационный и химический защиту;
4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
5) эвакуационные мероприятия.

7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?
1) радио;
2) электронные средства связи;
3) телевидение;
4) сети проводного радиовещания;
5) газеты.

8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
1) противоэпидемическая комиссия;
2) бюджетная комиссия;
3) пост метеорологического наблюдения;
4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
1) сборный эвакуационный пункт;
2) пункт общественного питания;
3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
4) медицинский пункт;
5) пункт технического обслуживания автомобилей.

10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?
1) эвакуационная комиссия;
2) государственная инспекция гражданской защиты;
3) пункт посадки;
4) сборный эвакуационный пункт;
5) приемный эвакуационный пункт.

11. Наиболее распространённым опасным явлением природного характера в РФ является:
1) землетрясение;
2) шторм, ураган;
3) наводнение;
4) извержение вулкана.

12. Какое опасное природное явление в настоящий момент приносит наибольший экономический ущерб?
1) извержение вулкана;
2) цунами;
3) природные пожары;
4) землетрясение.

13. Землетрясения, извержения вулканов относятся к природным опасностям:
1) геофизического характера;
2) геологического характера;
3) экзогенным геологическим явлениям;
4) подземного характера.

14. Оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины относятся к природным опасностям:
1) геофизического характера;
2) геологического характера;
3) экзогенным геологическим явлениям;
4) подземного характера.

15. Наводнения, половодье, дождевые паводки относятся к природным опасностям:
1) гидрогеологического характера;
2) гидрологического характера;
3) морским опасным явлениям;
4) метеорологическим опасным явлениям

16. Ливневые осадки, град, молнии, сильные порывы ветра характерны для:
1) метеорологических природных опасностей;
2) штормов, тайфунов, ураганов;
3) дождей, гроз;
4) климатических опасностей.

17. Тайфун – опасное природное явление, характерное для:
1) Российской Федерации;
2) Австралии;
3) Южноамериканского континента;
4) Северо-западной части Тихоокеанского региона.

18. Какому опасному природному явлению дают название в виде имени?
1) цунами;
2) тайфуну, урагану;
3) наводнению;
4) извержению вулкана.

19. Причина возникновения цунами:
1) сильное волнение, ветровой нагон;
2) землетрясение в океане;
3) сезонное колебание уровня океана;
4) сильные осадки.

20. Для *выдающихся* наводнений характерно, что они:
1) наносят незначительный ущерб;
2) приводят к эвакуации сотней тысяч населения, требуют участия всего мирового сообщества;
3) приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей;
4) приводят к частичной эвакуации людей

21. Вулканы, об извержениях которых существуют исторические данные являются:
1) действующими;
2) уснувшими;
3) потухшими;
4) законсервированными.

22. Укажите возможные причины землетрясений:
1) тектонические процессы;
2) извержения вулканов;
3) обвалы, осыпи;
4) цунами;
5) наводнения.

23. Интенсивность землетрясения зависит от следующих факторов:
1) магнитуды;
2) глубины очага;
3) площади разрушений;
4) количества жертв.

24. Магнитуда землетрясения является:
1) логарифмической величиной;
2) среднеарифметической величиной;
3) среднестатистической величиной;
4) абсолютной величиной.

25. Магнитуда землетрясения оценивается:
1) в градусах;

2) в метрах;
3) в баллах;
4) в экономическом ущербе.

26. Процесс выброса на земную поверхность раскалённых обломков, пепла, излияние магмы, которая на поверхности становится лавой, называется:
1) землетрясением;
2) природным пожаром;
3) извержением вулкана;

27. Неконтролируемый процесс горения вне специального очага, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства называется:
1) извержение вулкана;
2) пал травы;
3) пожар;
4) возгорание

28. Наиболее часто в настоящий момент пожары возникают:
1) в природе;
2) в бытовом секторе;
3) в промышленности;
4) в результате военных действий.

29. Длительный период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков (дождя), в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений называется:
1) засухой;
2) сезонными изменениями;
3) суховеем;
4) неурожаем.

30. Понижения температуры ниже 0 °С в приземном слое воздуха или на почве вечером или ночью при положительной температуре днем называются:
1) морозами;
2) заморозками;
3) похолоданием;
4) инеем.

31. Лед на дорогах, который образуется после оттепели или дождя при внезапном похолодании называется:
1) гололёдом;
2) гололедицей;
3) заморозками;
4) похолоданием.

32. Слой плотного льда, нарастающего на предметах при выпадении переохлажденного дождя или мороси, при тумане и перемещении низких слоистых облаков при отрицательной температуре воздуха у поверхности Земли, близкой к 0°С, называется:
1) гололёдом;
2) гололедицей;
3) заморозками;

4) похолоданием.

33. Промышленные взрывы, пожары на промышленных объектах, выбросы АХОВ на ХОО относятся к ЧС:
1) техногенного характера;
2) природного характера;
3) экологического характера;
4) социального характера.

34. Химически опасным объектом называют (выберите наиболее подходящий вариант):
1) объект, на котором обезвреживают боевые химические вещества;
2) очистные сооружения, станции водоподготовки;
3) химическое предприятие;
4) объект, на котором хранят, транспортируют, перерабатывают и получают опасные химические вещества.

35. Объект, при аварии на котором может возникнуть необходимость в эвакуации свыше 70 тыс. людей относится к (выберите наиболее подходящий вариант):
1) ХОО I степени опасности;
2) ХОО IV степени опасности;
3) ХОО с АХОВ;
4) химически опасному объекту.

36. Объект, при аварии на котором зона заражения не выходит за его границы или за границы его санитарно-защитной зоны относится к:
1) ХОО I степени опасности;
2) ХОО IV степени опасности;
3) ХОО с АХОВ;
4) химически опасному объекту.

37. Наиболее безопасным способом хранения АХОВ является:
1) способ хранения под давлением;
2) изотермический способ

38. При авариях на ХОО токсичные вещества попадают в организм человека:
1) резорбтивно;
2) перорально;
3) ингаляционно.

39. Укажите состояние, при котором авария на ХОО касается максимального количества людей:
1) дискомфортное состояние, при котором обнаруживаются начальные проявления токсического действия;
2) состояние, не позволяющее выполнять возложенные на человека обязанности (эффект выведения из строя;
3) состояние, приводящее к летальному исходу (летальный эффект)

40. Количество вещества (мг·мин/м^3 или мг·мин /л), вызывающая определённый токсический эффект называется:
1) предельно допустимой концентрацией;
2) токсической концентрацией;

3) токсической дозой (токсодозой);
4) останавливающей токсодозой.

41. Токсодоза измеряется в:
1) мг/кг;
2) мг/м^3;
3) мг·мин/м^3 или мг·мин /л;
4) мг/с.

42. Радиационная авария (катастрофа) может наступить вследствии (укажите все возможные причины):
1) выброса радиоактивных веществ;
2) неправильных действий персонала;
3) выхода из-под контроля источника радиоактивного излучения;
4) химического заражения местности.

43. Согласно классификации МАГАТЭ, функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности на АЭС относятся к:
1) серьёзному происшествию ;
2) незначительному происшествию;
3) происшествию средней тяжести;
4) локальной аварии.

44. Согласно классификации МАГАТЭ существует
1) три уровня происшествий на АЭС;
2) пять классов происшествий на АЭС;
3) шесть уровней происшествий на АЭС и седьмой уровень – глобальная авария, затрагивающая значительные территории и население многих стран.

45. Излучение любого вида, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов различных знаков называется:
1) проникающей радиацией;
2) корпускулярным излучением;
3) ионизирующим излучением;
4) облучением.

46. Количество энергии ионизирующего излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма) называется:
1) эффективная эквивалентная доза ;
2) средняя годовая эффективная доз;
3) поглощенная доза;
4) эквивалентная доза.

47. Поглощенная доза в организме или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент *для данного вида излучения* называется:
1) эффективная эквивалентная доза ;
2) средняя годовая эффективная доз;
3) поглощенная доза;
4) эквивалентная доза.

48. Сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты называется:
1) эффективная эквивалентная доза ;
2) средняя годовая эффективная доз;
3) поглощенная доза;
4) эквивалентная доза.

49. Средняя годовая эффективная доза имеет размерность:
1) рентген;
2) зиверт;
3) бэр;
4) рад;

50. Боеприпасы, основанные на использовании внутриядерной энергии, мгновенно выделяющейся при ядерных превращениях некоторых химических элементов называются:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

51. Оружие, в котором используется энергия, выделяющаяся в результате деления ядер тяжелых элементов (урана, плутония и др.) называется:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

52. Оружие, использующее энергию, выделяющуюся при синтезе легких элементов (водорода, дейтерия, трития и др.) называется:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

53. Разновидность боеприпасов с термоядерным зарядом малой мощности, отличающимся повышенным выходом нейтронного излучения называется:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

54. Мощность ядерных боеприпасов измеряется:
1) тротиловым эквивалентом;
2) избыточным давлением взрыва;
3) зоной поражения;
4) видом использованной энергии.

55. К поражающим факторам ядерного взрыва <u>не относятся:</u>
1) ударная волна;
2) световой импульс;
3) проникающая радиация;
4) радиоактивное заражение;
5) электромагнитный импульс;
6) химическое заражение;
7) отравление опасными химическими веществам.

56. Основным поражающим фактором ядерного взрыва является:
1) ударная волна;
2) световой импульс;
3) проникающая радиация;
4) радиоактивное заражение;
5) электромагнитный импульс.

57. Поражающий фактор ядерного взрыва, <u>не оказывающий</u> влияние на людей это:
1) ударная волна;
2) световой импульс;
3) проникающая радиация;
4) радиоактивное заражение;
5) электромагнитный импульс.

58. Боевые средства, поражающее действие которых основано на использовании токсических свойств отравляющих веществ называются:
1) отравляющими веществами;
2) токсичными веществами;
3) химическим оружием;
4) аварийно химически опасными веществами.

59. Сужение зрачков и затруднение дыхания, спазмы в желудке, рвота, судороги – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия**.**

60. Горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия**.**

61. Покраснения и отек кожных покровов, а затем пузыри, которые через 2-3 дня лопаются, а на их месте появляются язвы, которые долго не заживают – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия**.**

62. Раздражение глаз, вызывающее слезоточение, головокружение, общая слабость – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия

63. Нарушение функций вестибулярного аппарата, появление рвоты, в течение нескольких часов оцепенение, заторможенность речи, затем период галлюцинаций и возбуждения – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ психо-химического действия.

64. Химическое оружие, состоящее из относительно безвредных (малотоксичных) компонентов, которые при смешивании дают высокотоксичные ОВ относится к:
1) многокомпонентному оружию;
2) смесевому оружию;
3) бинарному оружию.

65. Бактерии, вирусы, грибки и вырабатываемые некоторыми бактериями яды (токсины) являются основой для:
1) бактериального оружия;
2) биологического оружия;
3) экологического оружия;
4) природного оружия.

66. Живые организмы (и инфекционные материалы, извлекаемые из них), которые способны размножаться в организме пораженных ими объектов называются:
1) биологическим оружием;
2) биологически опасными веществами;
3) патогенными микроорганизмами.

67. Зарин, зоман являются газами
1) нервно-паралитического действия;
2) общеядовитого действия;
3) кожно-нарывного действия;
4) удушающего действия**.**

68. Иприт - вещество
1) нервно-паралитического действия;
2) общеядовитого действия;
3) кожно-нарывного действия;
4) удушающего действия**.**

69. Си-Эс (CS), Си-Ар (CR) – химическое оружие:
1) нервно-паралитического действия;
2) раздражающего действия;
3) кожно-нарывного действия;
4) удушающего действия**.**

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.
В работу включены вопросы по разделам 4,5,6. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 25 вопросов по 2 балла за вопрос

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации
1)- прекардиальный удар

2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких
1)- прекардиальный удар
2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти
1- прекардиальный удар
2- проверку реакции зрачка на свет
3- вентиляция легких для проверки дыхания
4- определение наличия пульса
5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке раны
1- удаление свободно лежащих инородных тел
2- удаление крупных инородных тел
3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
4- наложение повязки
5- наложение жгута
6-охлаждение пораженного участка
7-обработка соответствующими мазями или порошками

13. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке ожога
1- удаление свободно лежащих инородных тел
2- удаление крупных инородных тел
3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
4- наложение повязки
5- наложение жгута
6- охлаждение пораженного участка
7- обработка соответствующими мазями или порошками

14. В чем особенности наложения жгута или закрутки при длительном сдавливании
1- накладывается непосредственно вблизи раны
2- накладывается непосредственно на тело
3- фиксируется время наложения
4- можно удалить, если конечность не утратила подвижность
5- накладывается предварительно перед извлечением конечности

15. На какое время накладывают жгут в зимнее время
1- 15 мин
2- 45–60 мин
3- 1,5–2 часа
4- до момента доставки в медицинское учреждение

16. На какое время накладывают жгут в летнее время
1- 15 мин
2- 45–60 мин
3- 1,5–2 часа
4- до момента доставки в медицинское учреждение

17. Что делают при химических ожогах кислотами
1- промывают водой
2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
4- охлаждают место ожога

18. Что делают при химических ожогах щелочами
1- промывают водой
2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
4- охлаждают место ожога

19. Что надо делать при термических ожогах
1- обильно смазать место ожога жирными мазями или маслом
2- оросить место ожога водой или приложить холод
3- очистить зону ожога от обожженных тканей и пузырей
4- наложить сухую повязку

20. При отравлении угарным газом следует
1- провести зондовое промывание желудка
2- нейтрализовать отравление питьевой содой
3- вывести пострадавшего на свежий воздух
4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

21. При пищевом отравлении следует
1- провести зондовое промывание желудка
2- нейтрализовать отравление питьевой содой
3- вывести пострадавшего на свежий воздух
4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

22. Укажите порядок действия по спасению утонувшего в пресной воде
1- уложить на твердую поверхность, что бы голова была низко опущена, раздеть и растереть сухим полотенцем
2- освободить ротовую полость
3- освободить дыхательные пути от пены
4- провести искусственную вентиляцию легких, при необходимости наружный массаж сердца

23. При обморожении необходимо
1- как можно быстрее согреть пострадавшего, поместив его в горячую ванну
2- растереть обмороженные участки для восстановления кровоснабжения
3- проводят растирание отмороженных участков ватой со спиртом или теплыми сухими руками, сочетая с осторожным массажем этой области
4- для быстрого согревания можно выпить 100 г алкоголя
5- пострадавшего ввести в теплое помещение, осторожно снять промёрзшую обувь, носки, перчатки

24. Чем определяется тяжесть термического ожога
1- степенью ожога

2- площадью поражения
3- временем поражения
4- конкретным участком тела на который пришелся ожог

25. При поражении электрическим током силой 15 мА у пострадавшего:
1- возникают ощутимые раздражения
2- появляются судорожные сокращения мышц и невозможность самостоятельно разжать руку
3- происходит остановка дыхания
4- возникает фибриляция и остановка сердца

26. При синдроме длительного сдавливания надо:
1- растереть придавленную конечность для восстановления циркуляции крови
2- наложить холодный компресс
3- наложить жгут
4- обработать имеющиеся ушибы

27. Для чего накладывают шину при переломе?
1- для иммобилизации конечности;
2- для срастания костей;
3- для того чтобы создать неподвижность отломков костей в месте перелома
4- для снижения инфекционных осложнений

28. Какие меры и в какой последовательности предпринимаются при ингаляционном отравлении АХОВ
1- провести санитарную обработку, прополоскать рот
2- вывести из зоны заражения
3- надеть противогаз
4- механически удалить вредные вещества специальными дегазирующими растворами
5- сифонное промывание желудка

29. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и электрооборудования находящегося под напряжение
1- A
2- B
3- C
4- D
5- E

30. К каким классам пожара относятся горение жидких и газообразных веществ
1- A
2- B
3- C
4- D
5- E

31. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и металлов
1- A
2- B
3- C
4- D
5- E

32. Каковы основные недостатки при тушении углекислотным огнетушителем
1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
3- возможность обморожения тушащего
4- вредное воздействие на организм человека
5- ухудшение видимости
6- отсутствие охлаждающего эффекта
7- нанесение ущерба оборудованию

33. Каковы основные недостатки при тушении пенными огнетушителями
1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
3- возможность обморожения тушащего
4- вредное воздействие на организм человека
5- ухудшение видимости
6- отсутствие охлаждающего эффекта
7- нанесение ущерба оборудованию

34. Каковы основные недостатки при тушении порошковым огнетушителем
1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
3- возможность обморожения тушащего
4- вредное воздействие на организм человека
5- ухудшение видимости
6- отсутствие охлаждающего эффекта
7- нанесение ущерба оборудованию

35. По какому преобладающему механизму тушат галоген производные углеводороды
1- изоляция от доступа кислорода воздуха
2- разбавление реагирующих веществ
3- охлаждение реагирующих веществ
4- торможение химической реакции
36. По какому преобладающему механизму тушит <u>вода</u>
1- изоляция от доступа кислорода воздуха
2- разбавление реагирующих веществ
3- охлаждение реагирующих веществ
4- торможение химической реакции

37. По какому преобладающему механизму тушат пены
1- изоляция от доступа кислорода воздуха
2- разбавление реагирующих веществ
3- охлаждение реагирующих веществ
4- торможение химической реакции

38. Приведите маркировку <u>воздушно-пенного огнетушителя.</u>
1- ВПО
2- ВП
3- ОВП
4- ОП

39. Приведите маркировку порошкового огнетушителя.

1- ОП
2- ПО
3- ОВП
4- П(ПФ)

40. Приведите маркировку газового углекислотного огнетушителя
1- УО
2- О(CO_2)
3- ОУ
4- ГУО

41. К первичным средствам пожаротушения относятся:
1- пожарные машины, корабли, катера, дрезины;
2- самоспасатель изолирующий, респиратор противоаэрозольный, капюшон «Феникс», гражданский противогаз ГП-7;
3- установки пожаротушения
4- огнетушители, пожарные щиты, несгораемые полотнища, внутренние пожарные краны;

42. Укажите <u>не существующий</u> вид пожарной охраны:
1- государственная противопожарная служба;
2- ведомственная пожарная охрана;
3- производственная пожарная охрана
4- добровольная пожарная охрана и противопожарные формирования;

43. Классификация пожаров необходима для:
1) подбора средств пожаротушения;
2) составления отчётов о пожаре;
3) подбора условий хранения веществ и материалов;
4) составления плана эвакуации

44. Какая аптечка принята в качестве медицинского СИЗ личного состава сил ГО
1- АИ-1,АИ-2
2- КИМГЗ
3- аптечка первой медицинской помощи
4- санитарная сумка

45. Для чего предназначен капюшон «Феникс» (укажите наиболее точный ответ)?
1- это СИЗ для защиты от ОВ и АХОВ;
2- это СИЗ предназначенное для кратковременной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов лица от аэрозолей, паров и газов ОХВ, в том числе продуктов горения;
3- это СИЗ для защиты органов дыхания от угарного газа
4- для проведения работ, связанных с ликвидацией очага аварии

46. Что из приведенного ниже относится к медицинским средствам защиты
1- КИМГЗ
2- ГП-7
3- ОВП-8
4- ИПП-11
5- ППИ

47. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа при наличии в воздухе АХОВ
1- респираторы Лепесток, Кама,

2- противогаз ГП-7
3- Противогаз ИП-4
4- Противогаз ПШ-1

48. Какие противогазы используются для защиты органов дыхания при сильной загазованности и при проведении аварийно-спасательных работ
1- респираторы Лепесток, Кама,
2- противогаз ГП-7
3- Противогаз ИП-4
4- Противогаз ПШ-1

49. ***Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа от аэрозолей***
1- респираторы Лепесток, Кама,
2- противогаз ГП-7
3- Противогаз ИП-4
4- Противогаз ПШ-1

50. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от аммиака и сероводорода
1- коричневая
2- серая
3- хаки (защитный зеленый)
4- белая

51. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от органических газов, фосфора- и хлорорганических ядохимикатов
1- коричневая
2- серая
3- хаки (защитный зеленый)
4- белая

52. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая окиси углерода
1- коричневая
2- серая
3- хаки (защитный зеленый)
4- белая

53. Для какого количества укрываемых предназначены убежища большой вместимости (чел)
1-до 50
2-до 150
3-от 50 до 500
4-от 150 до 600
5- от 500 до 2000
6-от 600 до 5000
7- более 2000
8-более 5000

54. ***Каковы нормы площади ($м^2$) и кубатуре ($м^3$) пространства, которая должна приходиться на одного укрываемого в убежище***
1- 0,5 и 1,5
2- 1,5 и 2,0
3- 2,0 и 4,0
3- 4,5 и 15

55. По каким режимам осуществляется снабжение убежищ воздухом
1- вентиляция
2- кондиционирование
3- фильтро-вентиляция
4- аэрация
5- изоляция и регенерация

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины
Итоговый контроль не предусмотрен учебным планом.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

Б) Дополнительная литература:

1. Шойгу С.К. «Гражданская защита». М. МЧС России. 2009 г.
2. Цаликов Р.Х. и др. «Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России». М. ФГУ ВНИИ ГОЧС. 2009 г.
3. Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г.
4. Федеральный закон Российской Федерации «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
6. Федеральный закон Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 12 января 1996 г.
7. Нормы радиационной безопасности НРБ 2009.
8. Замятин В.Д., Чабан В.В. «Памятка ГО и ЧС». М. РХТУ. 2011 г.
9. Замятин В.Д. и др. «Защита персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций» М. РХТУ. 2010 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные ресурсы:

– Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: safety.ru – Загл.с экрана (Дата обращения: 15.02.2018)
– Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/ – Загл.с экрана (Дата обращения: 5.03.2018)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС

Интернет - ресурсы:

- http://www.mchs.gov.ru/ – официальный сайт МЧС России

- http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 200);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 15.03.2018)

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 15.03.2018).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/11047 (дата обращения: 15.03.2018).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 15.03.2018).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система

федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 15.03.2018).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 15.03.2018).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.03.2018).
- При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие), по желанию обучающихся для оперативного общения применяется мессенджер WhatsApp. При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» читается в 1 семестре и включает лекции и самостоятельную подготовку по всем разделам.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся на 1курсе бакалавриата, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом общего среднего образования, а также небольшой опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Гражданской защиты в ЧС», является формирование у студентов компетенций в области безопасности в чрезвычайных ситуациях. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих закономерностях развития ЧС, а также особенностей их проявления ситуаций различного происхождения. При подготовке материала для занятий желательно обращаться материалам размещенным на сайте МЧС.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств

мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме он-лайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с

преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз. Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва

		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ,	В ЭБД доступны электронные

	диссертаций (ЭБД)	Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ пользова-телей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт –	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	Science – научный журнал (электр. версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.

	компании The American Accociation for Advancement of Science	адресам неограничен.	
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
18	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям

		от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

13.3. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

Наглядные комплекты технических средств пожаротушения.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

http://www.mchs.gov.ru/ – официальный сайт МЧС России

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№. п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензи

				и
1	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian).	Соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	Бессрочная
3	Интернет браузер Google Chrome	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
4	Программа Adobe Acrobat Reader	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
5	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
6	Программа WhatsApp	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наимено-вание разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	**Знать:** – характеристики природных бедствий, их поражающие факторы; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. **Владеть:** – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	Контрольная работа № 1
Раздел 2.	**Знать:** – характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые	Контрольная работа № 1

	предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера. **Владеть:** – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	
Раздел 3.	**Знать:** – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера. **Владеть:** – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	Контрольная работа № 1
Раздел 4.	**Знать:** – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). **Уметь:** – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);	Контрольная работа № 2
Раздел 5..	**Уметь:** – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; **Владеть:** – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Контрольная работа № 2
Раздел 6.	**Уметь:** – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.	Контрольная работа № 2
Раздел 7..	**Знать:** – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; **Уметь:** – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);	практическая эвакуация

	Владеть: – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Гражданская защита в чрезвычайные ситуации»
основной образовательной программы

Направление подготовки все направления подготовки

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
2.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А..Г. Мажуга
«_____»_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в математику»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_31_»__мая___ 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ……... 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 5
   4.2. Краткое содержание дисциплины……. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ……...…… 8
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…….. 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…... 9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…… 9
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…….…… 9
   8.2 Примеры контрольных работ……... 9
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины……..... 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 13
   9.1. Рекомендуемая литература…….….. 13
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…….… 14
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……..….. 14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….. 15
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 15
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……... 15
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 15
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 17
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 19
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….. 19
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…… 20
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……..…. 20
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….. 20
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……. 20
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 20
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Введение в математику»** относится к части блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

Задача изучения дисциплины «Введение в математику» сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Введение в математику»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению **27.03.01 Стандартизация и метрология** направлено на приобретения следующих компетенций:

2.1. Общепрофессиональные:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

2.2. Профессиональные:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;

уметь:

- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения;

владеть:

- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**0,89**	**32**
Лекции	0,445	16	0,445	16
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	0,445	16
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**1,11**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8		39,8
Вид контроля – Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Лекции	0,445	12	0,445	12
Практические занятия (ПЗ)	0,445	12	0,445	12
Самостоятельная работа	**1,11**	**30**	**1,11**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,1	1,11	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,9		29,9
Вид контроля – Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	**Разделы дисциплины**	**Академических часов**			
		Всего	**Лекции**	**Практ. занятия**	**Самостоя-тельная работа**
	Введение	**1**	**1**		
1	**Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.**	**17**	**3**	**4**	**10**

1.1	Числовые множества. Арифметические действия. Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа.	8	1	2	5
1.2	Решение квадратных уравнений, и уравнений высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры.	9	2	2	5
2	**Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.**	**18**	**4**	**4**	**10**
2.1	Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций. (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические, обратные тригонометрические) и их графики.	8	2	2	4
2.2	Метод координат на плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка и их графики.	10	2	2	6
3	**Раздел 3. Векторная алгебра.**	**18**	**4**	**4**	**10**
3.1	Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Операции над векторами. Орты, направляющие косинусы. Скалярное произведение двух векторов.	9	2	2	5
3.2	Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.	9	2	2	5
4	**Раздел 4. Линейная алгебра.**	**18**	**4**	**4**	**10**
4.1	Матрицы, операции над матрицами. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица.	9	2	2	5
4.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса). Собственные векторы и собственные значения матрицы.	9	2	2	5
	Всего часов	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы дисциплины «**Введение в математику**». Описание основных разделов курса. Требования при изучении дисциплины.

Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

Раздел 1. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие). Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Разделы**			
Знать:	1	2	3	4
– основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;	+	+	+	+
Уметь:				

– приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения;	+	+	+	+
Владеть:				
– математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:				
– способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. часов

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	Комплексные числа. Геометрическое представление. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Возведение в степень. Извлечение корня из комплексного числа.	2
2.	2.1 2.2 3.1	Прямая на плоскости, виды уравнений. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые II – порядка: определения, канонические уравнения и графики. Определители 2 и 3 порядков.	3
3.		**Контрольная работа № 1**	**1**
4.	3.1	Векторы: основные понятия, линейные операции. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение двух векторов. Смешанное	3

		произведение трех векторов. Свойства произведений. Формулы для вычисления. Компланарность. Геометрические приложения.	
5.		**Контрольная работа № 2**	**1**
6.	4.1	Матрицы. Элементарные преобразования строк. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель квадратной матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.	2
7.	4.2 4.3	Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения. Системы линейных однородных уравнений. Линейные операторы. Собственные числа. Собственные и присоединенные вектора.	2
8.		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**16 часов**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Введение в математику**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **40** часов в **1** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к ***зачету*** (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Комплексные числа. Прямая на плоскости, виды уравнений. Кривые II – порядка. Определители 2 и 3 порядков.
2. Векторная алгебра.
3. Линейная алгебра.

8.2. Примеры контрольных работ

Раздел 1, 2, 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Изобразить корни 2 степени из $-\frac{1}{2}+i\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$ на комплексной плоскости
2. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 5x+3y+6z=42 \\ 2x+y+2z=15 \\ 6x+3y+7z=47. \end{cases}$$
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку *A(3;2)* и параллельной прямой $4x+3y-15=0$.
4. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки *A*(0; 2), *B*(-3; 7).
5. Привести к каноническому виду и построить кривую: $9x^2+9y^2+36x-54y-27=0$

Вариант 2

1. Изобразить корни 2 степени из на комплексной плоскости.
2. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 6x+2y+7z=52 \\ 4x+y+4z=30 \\ 7x+2y+8z=58. \end{cases}$$
3. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки *A(1; 2), B(-4; -3).*
4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку *A*(4;5) и параллельной прямой $3x+2y-7=0$.
5. Привести к каноническому виду и построить кривую: $x^2+y^2-4x+8y-16=0$

Раздел 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка -30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 балов за вопрос.

Вариант 1

1. Проверить, что векторы $\vec{a}=(6;\ 4;\ 5)$, $\vec{b}=(2;\ 1;\ 2)$, $\vec{c}=(5;\ 4;\ 8)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d}=(44;\ 30;\ 54)$ по этому базису.
2. Точки *A*(2; -4; 6), *B*(0; 2; 4) и *C*(6; -8; 10) – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.
3. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-2;4;-2)$, $B(-4;-2;-6)$, $C(6;4;2)$, $D(-6;-4;-2)$.
4. Даны вершины треугольника $A(3,\ 14)$, $B(9,\ 10)$, $C(3,\ -6)$. Найти координаты точки пересечения высоты и медианы

5. Доказать, что точки $A(1;1;5)$, $B(2;3;6)$, $C(4;-1;0)$ и $D(3;0;2)$ лежат в одной плоскости. Найти площадь четырехугольника $ABCD$.

Вариант 2

1. Проверить, что векторы $\vec{a}=(3;\ 4;\ 2)$, $\vec{b}=(2;\ 1;\ 2)$, $\vec{c}=(2;\ 4;\ 5)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d}=(20;\ 27;\ 30)$ по этому базису.
2. Даны вершины треугольника $A(2,\ 16)$, $B(-10,\ 12)$, $C(2,\ -4)$. Найти координаты точки пересечения высоты и медианы .
3. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\bar{a}=(3;2;4)$; $\bar{b}=(-2;3;-1)$; $\bar{c}=(3;4;0)$.
4. Найти $Пр_{\bar{a}}\bar{b}$, если $\bar{a}=14\bar{i}+2\bar{j}+3\bar{k}$ и $\bar{b}=2\bar{i}+6\bar{j}+3\bar{k}$
5. Доказать, что точки $A(1;2;-1)$, $B(2;3;6)$, $C(-1;2;1)$ и $D(2;1;3)$ являются вершинами параллелограмма. Найти углы и площадь этого параллелограмма.

Раздел 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка -40 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}-1 & -1 & 2\\ 1 & 2 & 6\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}7 & 5 & 3\\ 2 & 3 & 1\\ 7 & -1 & 7\end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix}7 & 5 & 3\\ 2 & 3 & 1\\ 7 & -1 & 7\end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix}-4 & -2\\ -5 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}.$$

2. Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ 3 & -1 & 3\\ 3 & 1 & 4\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}5 & -2 & 5\\ 12 & -3 & 13\\ 5 & -2 & 5\end{bmatrix}$.

3. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases}x_1+2x_2-3x_3-x_4=-5\\ 4x_1+8x_2-13x_3+x_4=-19\\ x_1+2x_2+2x_3-6x_4=10.\end{cases}$$

4. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов A $=\begin{bmatrix}5 & 4 & -4\\ -1 & 3 & 1\\ 0 & 2 & 2\end{bmatrix}$.

Вариант 2

1. Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}-1 & -2 & 3\\ 1 & 1 & 8\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}8 & 5 & 3\\ 3 & 3 & 2\\ 7 & 1 & 7\end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix}5 & 3 & -1\\ -2 & 2 & -3\\ 3 & -3 & 2\end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix}-4 & -3\\ -7 & 2\\ 1 & 1\end{bmatrix}$$

2. Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ 4 & 1 & 4\\ 3 & 1 & 4\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}7 & -2 & 7\\ 17 & 5 & 17\\ 8 & -4 & 7\end{bmatrix}$

3. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -8 \\ 5x_1 + 10x_2 - 16x_3 + x_4 = -39 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 11. \end{cases}$$

4. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}$.

8.3. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет)

1. Комплексные числа.
2. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма комплексного числа.
4. Показательная форма комплексного числа.
5. Возведение комплексных чисел в степень.
6. Корни из комплексного числа.
7. Элементы аналитической геометрии на плоскости.
8. Прямая на плоскости, виды уравнений.
9. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
10. Кривые II-порядка: определения, канонические уравнения и графики.
11. Окружности.
12. Эллипсы.
13. Гиперболы.
14. Параболы.
15. Линейные преобразования.
16. Ортогональные преобразования.
17. Приведение уравнений второго порядка к каноническим.
18. Определители 2 и 3 порядков.
19. Векторы: основные понятия, линейные операции.
20. Линейная зависимость векторов.
21. Базис и координаты.
22. Скалярное произведение векторов.
23. Свойства скалярного произведения векторов.
24. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
25. Условие ортогональности.
26. Проекции.
27. Ортонормированный базис.
28. Левая и правая тройки векторов.
29. Векторное произведение двух векторов.
30. Свойства векторного произведения векторов.
31. Формулы для вычисления векторного произведения векторов.
32. Смешанное произведение трех векторов.
33. Свойства смешанного произведения векторов.
34. Формулы для вычисления смешанного произведения векторов.
35. Компланарность.
36. Геометрические приложения.
37. Матрицы.

38. Элементарные преобразования строк.
39. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса.
40. Линейная зависимость строк матрицы.
41. Базисные строки.
42. Базисные столбцы.
43. Базисный минор.
44. Ранг матрицы.
45. Определитель квадратной матрицы.
46. Свойства определителя и способы его вычисления.
47. Операции над матрицами и их свойства.
48. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.
49. Критерий существования обратной матрицы.
50. Матричные уравнения.
51. Системы линейных алгебраических уравнений.
52. Теорема Конекера-Капелли.
53. Методы решений.
54. Системы линейных однородных уравнений.
55. Фундаментальная система решений.
56. Линейные пространства.
57. Евклидовы пространства.
58. Процесс ортогонализации.
59. Линейные операторы.
60. Собственные числа.
61. Собственные и присоединенные векторы.
62. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
63. Канонический вид матрицы оператора.
64. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
65. Канонический вид матрицы оператора.
66. Квадратичные формы.
67. Приведение к каноническому виду.
68. Закон инерции.
69. Определенность квадратичной формы.
70. Критерий Сильвестра.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Элементы алгебры: учебное пособие / А. Н. Шайкин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 119 с.: ил.

2. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.04.2019).
– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.04.2019)
– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.04.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате и специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курс.

Учебная дисциплина «**Введение в математику**» включает **4** раздела, каждый из которых, с одной стороны, имеет определенную логическую завершенность, но с другой стороны, они тесно взаимосвязаны. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Введение в математику**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **16** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **1** семестре. Практические занятия охватывают все **4** раздела. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в одном семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**2** контрольных работ по **30** баллов и **1** контрольная работа - **40 баллов**). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Введение в математику**» изучается в первом семестре бакалавриата и специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Введение в математику**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Введении** рассматриваются предмет и методы курса «**Введение в математику**». Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

В **Разделе 1 «Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: числа (целые, отрицательные, вещественные), числовые множества, комплексные числа, формулы Муавра и Эйлера, извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа, рациональная дробь, тригонометрические уравнения и неравенства, логарифмические уравнения и неравенства, решение уравнений и неравенств смешанного типа.

В **Разделе 2 «Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: функции, способы задания функций, обратные функции, свойства элементарных функций, метод координат на плоскости, декартова и полярная системы координат, уравнения прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки, кривые второго порядка, канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

В **Разделе 3 «Векторная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: определители 2 и 3 порядков, векторы, модуль вектора, орты, направляющие косинусы, операции над векторами, скалярное произведение двух векторов, векторное произведение двух векторов, смешанное произведение трех векторов, физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

В **Разделе 4 «Линейная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: матрицы, операции над матрицами, элементарные преобразования строк матрицы, приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса, ранг матрицы, определитель матрицы и его свойства, обратная матрица, решение систем линейных алгебраических уравнений, собственные векторы и собственные значения матрицы.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу **«Введение в математику»** в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые

полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Введение в математику**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств.	Знает: - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.	графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. Умеет: - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; Владеет: - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	
Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Некоторые вопросы планиметрии и стереометрии. Аналитическая геометрия.	*Знает:* - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. *Умеет:* - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; *Владеет:*	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

	- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	
Раздел 3. Векторная алгебра.	*Знает:* - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. *Умеет:* - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; *Владеет:* - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)
Раздел 4. Линейная алгебра.	*Знает:* - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. *Умеет:*	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр)

	- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; *Владеет:* - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_____**Введение в математику**_____»

основной образовательной программы
___ 27.03.01 __ «___**Стандартизация и метрология** ____»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.