

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История (история России, всеобщая история)»

Направление подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

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 «18» мая 2021 г., протокол №9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 – «Стандартизация и метрология»** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение I семестра.

Дисциплина **«История (история России, всеобщая история)»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины «История» (история России, всеобщая история): формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

Задачи 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 I семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; УК-5.3. Владеет простейшими методами

	философском контекстах.	адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
--	-------------------------	---

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

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,7	60	45
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	1,7		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.	33	-	10	-	5	-	-	-	18
1.1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Первобытная эпоха человечества. Этногенез. Образование государств. Раннее Средневековье в Европе и Древней Руси.	12	-	4	-	2	-	-	-	6
1.2	Период политической раздробленности в русских землях и Европе. Становление централизованных государств	10,5	-	3	-	1,5	-	-	-	6
1.3	Новое время в Европе. Россия в середине XVI-XVII вв.	10,5	-	3	-	1,5	-	-	-	6

2.	Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.	33	-	10	-	5	-	-	-	18
2.1	Век Просвещения в Европе и России.	10,5	-	3	-	1,5	-	-	-	6
2.2	Россия и мир в XIX столетии.	10,5	-	3	-	1,5	-	-	-	6
2.3	Начало XX века: от экономического кризиса к Первой мировой войне.	12	-	4	-	2	-	-	-	6
3.	Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.	42	-	12	-	6	-	-	-	24
3.1	Начало новейшего времени. Революция в России 1917 г. Формирование и сущность советского строя.	13	-	5	-	2	-	-	-	6
3.2	СССР и мир во второй половине XX века.	11	-	3	-	2	-	-	-	6
3.3	Основные тенденции мирового развития на современном этапе. Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	18	-	4	-	2	-	-	-	12
	ИТОГО	108	-	32	-	16	-	-	-	60
	Экзамен	36								
	ИТОГО	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.

1.1. Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Понятие исторического источника, классификация исторических источников. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Антропогенез. Неолитическая революция. Социальный строй. Разложение первобытной общины. Цивилизации Древнего Востока. Государства античности. Народы и древнейшие государства на территории России. Этногенез славян. Великое Переселение народов в III-IV вв.

Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Возникновение раннесредневековой государственности в Европе.

Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Начало российской государственности. Киевская Русь. Принятие христианства.

1.2. Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Русские земли в XII – XIII вв. Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в западные и северо-западные русские земли. Великое княжество литовское и Русское государство.

Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

1.3. У истоков Нового времени. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. Начало XVII века – эпоха всеобщего европейского кризиса. Россия в XVI в. - XVII вв. Синхронность кризисных ситуаций в разных странах. «Смутное время» в России.

Генезис капитализма. Его формы и сосуществование с элементами феодализма. Особенности различных регионов Европы. Формирование мирового рынка. Подъем мануфактурного производства. Формирование внутренних рынков.

Генезис самодержавия в России. «Второе издание» крепостничества – Соборное уложение 1649 г. и юридическое оформление крепостного права. Секуляризация русской культуры.

Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII-начале XX в.

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Идейные и социально-политические истоки Просвещения. Основные черты просветительской идеологии: человек и государство, «естественное право», этика. Идея прогресса как господствующее течение в общественной мысли. Россия в эпоху просвещенного абсолютизма. Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении Российской империи.

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. Длительность,

непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Европейская революция 1848–1849 гг. Итоги, значение, исторические последствия.

Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

2.3. Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция. Образование политических партий. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. Столыпинская аграрная реформа. Первая мировая война и участие в ней России. Февральская революция 1917г. и коренные изменения в политической жизни страны.

Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.). Марксизм как идеологическая основа революционных преобразований и российские реалии. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Гражданская война и иностранная интервенция. Судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Политическая борьба в партии и государстве. СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

3.2. Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». «Доктрина Трумэна» и «План Маршалла». Формирование биполярного мира. Взаимоотношения со странами «народной демократии». Создание Совета экономической взаимопомощи. Конфликт с Югославией. Организация Североатлантического договора (НАТО). Создание Организации Варшавского договора. Война в Корее. Трудности послевоенного развития СССР. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Попытки обновления «государственного социализма». XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. «Оттепель» в духовной сфере.

Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. «Государство благоденствия». IV и V Республика во Франции. Образование и Развитие ФРГ. «Экономическое чудо» Японии. Распад колониальной системы. Неоконсерватизм Великобритании. Рейгономика в США.

Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов. Новая Конституция СССР. Концепция «развитого социализма». Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки.

«Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

3.3. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993г. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия на пути модернизации. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Новые геополитические реалии в мире и их влияние на внешнюю политику 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;	+	+	+		
3	- особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.	+	+	+		
	Уметь:					
4	- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;	+	+	+		
5	- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.	+	+	+		
	Владеть:					
6	- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;	+				
7	- представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;	+	+	+		
8	- категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;	+	+	+		
9	- навыками анализа исторических источников.	+	+	+		
10		+	+	+		
11	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте;		+	+	+
12		УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте;		+	+	+
		УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философским контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ модуля дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	1. История как наука. Раннесредневековые государства в Европе и Древняя Русь.	2
2	1	2. Период политической раздробленности. Складывание национальных государств в Европе и Русское централизованное государство.	2
3	1	3. Новое время и его основные черты. Россия в середине XVI-XVII вв.	2
4	2	4. Эпоха Просвещения: идеология и практика. Великая Французская революция. Российская империя в XVIII веке.	2
5	2	5. Россия и мир в XIX веке. Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Первая мировая война.	2
6	3	6. Начало новейшего времени. Революция в России 1917 г. Версальская система. Формирование советского строя. Тоталитаризм в Европе.	2
7	3	7. Вторая мировая война и Великая Отечественная война. СССР и мир в послевоенный период.	2
8	3	8. Основные тенденции мирового развития на современном этапе. Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку учебного материала к практическим занятиям;
- изучение рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами.
- подготовку к сдаче *экзамена* в 1 семестре 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение трех контрольных работ (первая и вторая контрольная работа с максимальной оценкой 10 баллов, третья итоговая контрольная работа с максимальной оценкой 20 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 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 в сравнении с «Салической правдой».
5. Дипломатия Киевской Руси и династические связи с европейскими государствами.
6. История принятия христианства на Руси.
7. Крестовые походы и их место в мировой истории.
8. Проблемы истории средневекового города в Европе.
9. Возникновение самостоятельных русских княжеств в XII-XIII вв.
10. Феодалная 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. Институт королевской власти в средние века.
14. Политическое значение Куликовской битвы.
15. Особенности возникновения и развития Московского государства.
16. Великие географические открытия – начало всемирной истории.
17. Эпоха Ивана Грозного.
18. Основные черты ментальности средневекового человека.
19. Итальянское Возрождение в портретах его деятелей.
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. Английская буржуазная революция.
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. Великая Французская революция и её историческое значение.
37. Наполеоновские войны, их итоги.
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. Гражданская война в США и её значение.
46. Народничество, его история и судьба в России.
47. Образование политических партий России в начале XX века.
48. Европейские буржуазные революции XIX в.: общее и особенное.
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. Формирование СССР.
72. «Новый курс» президента Рузвельта.
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. Экономический кризис 1974–1975 гг. и его влияние на развитие западной цивилизации

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. Интеграционные процессы в современном мире.
95. Страны Азии в конце XX начале XXI вв.
96. Страны Восточной Европы в современном мире.
97. Западная Европа в конце XX века.
98. Характеристика развития США в конце XX начале XXI вв.
97. Псевдоистория на постсоветском пространстве: пример критики.
98. Место России в современном мире.
99. Наука и культура в конце XX века.
100. Современная политическая карта мира.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов. По итогам изучения 3 раздела проводится итоговая самостоятельная письменная работа. Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 10 баллов по одному баллу за каждый правильный вопрос, за 3 итоговую работу – 20 баллов, по два балла за вопрос.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Предметом научного познания истории является:
 - а) политическая сфера в жизни общества;
 - б) экономическая сфера;
 - в) жизнь общества в целом;
 - г) духовная жизнь общества.

2. Основоположником истории согласно традиции считается:
 - а) Геродот;
 - б) Гесиод;
 - в) Фукидид;
 - г) Цицерон.

3. Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:
 - а) источниковедение;
 - б) историография;
 - в) археология;
 - г) палеография.

4. Установите соответствие между исторической дисциплиной и вещественными источниками, которые эта дисциплина изучает:
 - а) нумизматика; 1) ордена, медали;
 - б) сфрагистика; 2) монеты;
 - в) фалеристика; 3) бумажные деньги;

г) бонистика. 4) печати.

5. Труд Н. М. Карамзина «История государства Российского» вышел в свет:

- а) в конце XVIII века;
- б) в первой половине XIX века;
- в) в середине XIX века;
- г) в конце XIX века.

6. Историко-генетический метод изучения истории заключается в:

- а) Классификации исторических явлений, событий, объектов;
- б) Описание исторических событий и явлений;
- в) Сопоставлении исторических объектов в пространстве и во времени;
- г) Раскрытии изменения явления в процессе его исторического движения.

7. Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:

- а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
- б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
- в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
- г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби

8. Небольшие самостоятельные государства в Древней Греции назывались:

- а) полисами;
- б) метрополиями;
- в) колониями;
- г) провинциями.

9. Кто такие лангобарды?

- а) коренные жители Апеннинского полуострова;
- б) германский народ, который в VI в. вытеснил из Италии остготовов;
- в) воины личной гвардии Карла Великого;
- г) гвардейцы Папы Римского.

10. Что из перечисленного было одним из результатов крещения Руси?

- а) княжеские усобицы;
- б) распространение грамотности;
- в) возникновение феодальной собственности на землю;
- г) набеги кочевников на русские земли.

11. Как назывался древнейший летописный свод, ставший основным источником изучения Древней Руси?

- а) Русская правда;
- б) Повесть временных лет;
- в) Слово о полку Игореве;
- г) Слово о законе и благодати.

12. Принятие «Русской Правды» Ярослава Мудрого привело к

- а) укреплению Древнерусского государства;
- б) введению правила «Юрьева дня»;
- в) замене «полюдья» «повозом»;
- г) ограничению власти князя.

13. Карл Великий был:

- а) императором Франкского государства;
- б) королем Англии;
- в) императором Западной Римской империи;
- г) Византийским императором.

14. Как назывался вооруженный отряд при князе в Древней Руси, участвовавший в войнах, управлении княжеством и личным хозяйством князя?

- а) рекруты
- б) рядовичи
- в) стрельцы
- г) дружина

15. Связывающие феодалов отношения сеньора и вассала отношения назывались:

- а) феодализмом;
- б) кумовством;
- в) системой вассалитета;
- г) системой земледелия.

16. Лествичный порядок передачи престола:

- а) передача престола к старшему в роду, т.е. от брата к брату;
- б) избрание царя на престол Боярской думой;
- в) назначение самим императором своего наследника исходя из интересов государства;
- г) передача престола младшему сыну.

17. Первое сражение с монголами, в котором участвовали русские князья, произошло:

- а) на реке Калка;
- б) при взятии Рязани;
- в) при взятии Киева;
- г) на реке Вожа.

18. Расположите события в хронологической последовательности:

- 1) крещение Руси;
- 2) Любечский съезд;
- 3) княжение Владимира Мономаха;
- 4) призвание варягов;
- 5) объединение Киева и Новгорода;
- 6) восстание древлян;
- 7) начало создания «Русской Правды».

19. Установите соответствие.

- 1) издание «Русской Правды»
- 2) установление «уроков» и «погостов»
- 3) призвание Рюрика
- 4) Любечский съезд
- а) образование государства
- б) начало кодификации древнерусского права
- в) упорядочение системы сбора дани
- г) начало распада Древнерусского государства

20. Установите соответствие.

- 1) игумен
- 2) патриарх
- 3) митрополит
- 4) монах
- а) высший титул главы самостоятельной (автокефальной) православной церкви

- б) глава русской церкви до 1589 г.
- в) представитель духовенства, в соответствии с обетом ведущий аскетический образ жизни
- г) настоятель православного монастыря

21. Что из приведенного относится к периоду Древнерусского государства (IX – нач. XII вв.), а что возникло позже?

- 1) княжеское и боярское землевладение
- 2) абсолютизм
- 3) наличие зависимых и свободных категорий населения
- 4) вече
- 5) отсутствие единого политического центра
- 6) двоеверие
- 7) крепостное право
- 8) местничество

22. Установите соответствие.

- 1) монотеизм
- 2) иудаизм
- 3) ислам
- 4) католицизм
- 5) политеизм
- 6) православие
- 7) христианство
- а) вера в несколько божеств
- б) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Западной Римской империи
- в) представление о единственности Бога
- г) религия, основанная на жизни и учении Иисуса Христа, возникшая в I в.
- д) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии)
- е) монотеистическая религия, основанная пророком Мухаммедом в VII в.
- ж) религия евреев, древнейшая монотеистическая религия.

23. Соотнесите князя и данную ему в «Повести временных лет» характеристику:

- а) Святослав Игоревич;
- б) Владимир Святославович;
- в) Ярослав Мудрый
- 1) «...и быстрым был, словно пардус, и много воевал. В походах же не возил за собою ни возов, ни котлов, не варил мяса, но, тонко нарезав конину... и зажарив на углях, так ел; не имел он шатра, но спал, постилая потник с седлом в головах... И посылал в иные земли со словами: “Иду на вы!”»
- 2) «И стала при нем вера христианская плодиться и расширяться... и монастыри появляться... и к книгам имел пристрастие, читая их часто и ночью, и днем... посеял книжные слова в сердца верующих людей, а мы пожинаем, учение принимая книжное.»
- 3) «Был он такой же женолюбец, как и Соломон, ибо говорят, что у Соломона было семьсот жен и триста наложниц. Мудр он был, а в конце концов погиб. Этот же был невежда, а под конец обрел себе вечное спасение.»

24. Что из названного относилось к причинам политической раздробленности на Руси?

- а) распространение языческих верований;
- б) установление вечевых порядков все всех русских землях;

- в) стремление удельных князей к независимости от Киева;
- г) татаро-монгольское нашествие.

25. Следствием наступления раздробленности на Руси было:

- а) ослабление способности противостоять внешним угрозам;
- б) прекращение княжеских междоусобиц;
- в) падение уровня культурного развития;
- г) укрепление Киевского княжества.

26. Кого из названных лиц русские князья считали родоначальником своей династии:

- а) Трувор;
- б) Гостомысл;
- в) Рюрик;
- г) Аскольд.

27. Установите соответствие между именами правителей и событиями, связанными с их княжением:

Имена:

- а) князь Ярослав Мудрый;
- б) князь Владимир Мономах;
- в) княгиня Ольга;
- г) князь Святослав;
- д) князь Владимир Святославович.

События:

- 1) принятие христианства в качестве государственной религии;
- 2) установление погостов и уроков;
- 3) победа над Волжской Булгарией, Хазарским каганатом, походы в Дунайскую Болгарию;
- 4) начало составления Русской Правды;
- 5) разгром половцев.

28. Законодательная власть в древнем Новгороде принадлежала:

- а) вечу;
- б) князю;
- в) посаднику;
- г) новгородскому архиепископу.

29. Родоначальником династии владимиристо-суздальских князей был:

- а) Александр Невский;
- б) Юрий Долгорукий;
- в) Андрей Боголюбский;
- г) Иван Калита.

30. Имя Евпатия Коловрата связано с событием:

- а) С нашествием Батгя на Рязанскую землю;
- б) С битвой на р. Нева;
- в) Со строительством Успенского собора;
- г) С борьбой новгородского дворянства с князем.

31. Ранее других произошло событие:

- а) первое упоминание о Москве в летописях;

- б) Ледовое побоище;
- в) начало создания «Русской правды»;
- г) походы Святослава.

32. Одной из причин поражения Руси в борьбе с монголо-татарами в XIII в. было:

- а) создание военного союза между ордынцами и немецкими рыцарями;
- б) военная и политическая разобщенность русских земель;
- в) начало проведения военной реформы в русских землях;
- г) союз монголо-татар с половецкими ханами.

33. 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.

34. Политическая зависимость русских земель от Орды заключалась в

- а) насаждении язычества в русских землях;
- б) раздаче ханом ярлыков на княжение русскими князьями;
- в) включении русских княжеств в состав Золотой Орды;
- г) управлении русскими землями ордынскими наместниками.

35. «Ордынской тягостью» на Руси называли:

- а) ежегодные подарки хану и его окружению;
- б) «выходом»;
- в) частые набеги мелких монгольских отрядов на Русь за добычей;
- г) «десятиной».

36. Монголо-татары освободили от уплаты дани:

- а) новгородских купцов;
- б) русскую православную церковь;
- в) великих русских князей;
- г) новгородских бояр.

37. Первую перепись населения Руси провели:

- а) варяжские князья;
- б) московские князья;
- в) монголо-татарские численники;
- г) киевские князья.

38. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) посадник; 1) съезд монгольской знати;
- б) численник; 2) выборная должность в Новгороде;
- в) выход; 3) ханский переписчик населения;
- г) курултай; 4) регулярная дань Руси Золотой Орде;
- 5) собрание жителей городов, покоренных Ордой.

39. Родоначальником Московского княжества был:

- а) Александр Невский;
- б) Даниил Александрович;
- в) Иван Калита;
- г) Дмитрий Донской.

40. Основным соперником Московского княжества в борьбе за объединение русских земель в XIV в. было:

- а) Рязанское княжество;
- б) Тверское княжество;
- в) Владимирское княжество;
- г) Ярославское княжество.

41. Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

- а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
- б) политика, проводимая московскими князьями;
- в) выгодное географическое положение;
- г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

42. Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

- а) Андрея Боголюбского;
- б) Даниила Александровича;
- в) Ивана Калиты;
- г) Дмитрия Донского.

43. Иван Калита добился в Орде права:

- а) расширять свой удел;
- б) собирать дань со всех русских земель;
- в) выдавать ярлыки удельным князьям;
- г) не платить дань монголам.

44. Победа на Куликовом поле:

- а) имела огромное моральное значение для Руси;
- б) имела меньшее значение, чем битва на реке Воже;
- в) освободила Русь от золотоордынского ига;
- г) не оказала влияния на ход освободительной борьбы Руси против золотоордынского ига.

45. С именем Мартина Лютера связано:

- а) изобретение книгопечатания;
- б) начало Реформации в Германии;
- в) основание ордена иезуитов;
- г) начало Великих географических открытий.

46. Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Василия II;
- в) Ивана III;
- г) Василия III.

47. Что из названного относится к причинам Смуты?

- а) династический кризис;
- б) церковный раскол;
- в) введение подушной подати;
- г) введение рекрутчины.

48. Как звали князя, возглавившего русское войско в Ледовом побоище 1242г.?

- а) Иван Калита
- б) Андрей Боголюбский
- в) Александр Невский
- г) Владимир Мономах

49. Как звали полководца, возглавившего поход 1237-1241 гг., в результате которого была завоевана Русь?

- а) Батый б) Мамай в) Ахмат г) Чингисхан

50. Что явилось следствием подавления Тверского восстания 1327 г. Иваном Калитой?

- а) свержение ига Золотой Орды;
- б) присоединение Твери к Московскому княжеству;
- в) возвышение Московского княжества;
- г) увеличение числа баскаков на Руси.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Реформа налогообложения в царствование Петра I предполагала...

- а) замену подворного обложения подушной податью;
- б) передачу земствам права сбора налогов;
- в) существенное ослабление налогового гнета;
- г) право помещика произвольно устанавливать размеры подушной подати, взимаемой с его крепостных.

2. Русское дворянство впервые получило свободу от обязательной службы согласно:

- а) Жалованной грамоте дворянству 1785 г.;
- б) Соборному Уложению 1649 г.;
- в) Манифесту о вольности дворянской 1762 г.;
- г) Судебнику Ивана IV 1550 г.

3. Политика «просвещенного абсолютизма» соответствует периоду правления:

- а) Алексея Михайловича;
- б) Федора Алексеевича;
- в) Петра I;
- г) Екатерины II;
- д) Николая I.

4. Установите хронологическую последовательность следующих событий:

- а) Соборное уложение царя Алексея Михайловича;
- б) «Великое посольство»;
- в) восстание в Москве и убийство Лжедмитрия I;
- г) освобождение Москвы вторым ополчением;
- д) Азовские походы Петра I.

5. Отметьте верные высказывания:

- а) предпосылки петровских реформ сложились в XVII в.;
- б) основным направлением внешней политики рубежа XVII–XVIII вв. было восточное;
- в) протекционизм – это экономическая политика государства, направленная на поддержку национальной экономики;
- г) на протяжении XVIII в. размер повинностей помещичьих крестьян оставался неизменным;
- д) решающую роль в дворцовых переворотах XVIII в. играла гвардия.

6. Промышленный переворот в Англии начался прежде всего в:

- а) машиностроительной промышленности;
- б) металлургической промышленности;
- в) угольной промышленности;
- г) ткацком производстве.

7. Первый президент США:

- а) Оливер Кромвель;
- б) Джордж Вашингтон;
- в) Томас Джефферсон;
- г) Джон Уилкинсон.

8. Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?

- а) Полтавская битва;
- б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
- в) Соляной бунт;
- г) Семилетняя война;
- д) отмена внутренних таможенных пошлин.

9. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

10. Укажите, под каким названием вошел в историю:

- а) документ, освобождавший дворян от обязательной государственной службы;
- б) закон, определявший право монарха самому определять себе наследника;
- в) документ, приравнивавший дворянские поместья к вотчинам;
- г) свод законов, действующий на протяжении XVIII в.

Ответы:

1. Указ о престолонаследии 1722 г.;
2. «Манифест о вольности дворянства»;

3. Указ о единонаследии 1714 г.;
4. Соборное уложение 1649 г.

11. Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:

- А) Петра I;
- Б) Екатерины II.

Набор ответов:

1. Замена приказов коллегиями;
2. Секуляризация церковных земель;
3. Деятельность Уложенной комиссии;
4. Создание Синода;
5. Введение «Табели о рангах»;
6. Политика «просвещенного абсолютизма».

12. «Декларация прав человека и гражданина» была принята:

- а) во время Войны за независимость США;
- б) в ходе революции 1640 – 1649 гг. в Англии;
- в) во время революции конца 18 века во Франции;
- г) после провозглашения империи Наполеоном I.

13. Установите соответствие между именами государственных деятелей и связанными с ними внутривнутриполитическими преобразованиями:

Государственные деятели:

- а) А. Д. Меншиков;
- б) М. М. Сперанский;
- в) П. Д. Киселев;
- г) А. Х. Бенкендорф;
- д) А. А. Аракчеев.

События:

1. Создание Государственного совета;
2. Организация политической полиции;
3. Создание Верховного тайного совета;
4. Реформа государственной деревни;
5. Основание военных поселений.

14. Отметьте верные высказывания:

- а) указ о трехдневной барщине Павла I носил обязательный для исполнения характер;
- б) промышленный переворот в России начался в 30 – 40-х гг. XIX в.;
- в) Николай I был сторонником развития системы местного самоуправления;
- г) первые политические партии в России возникли в середине XIX в.;
- д) на протяжении всего XIX столетия Российская империя оставалась абсолютной монархией.

15. К истории революций в странах Европы не относится дата:

- а) 1814 – 1815 гг.;
- б) 1830 – 1831 гг.;
- в) 1848 – 1849 гг.;
- г) 1871 г.

16. Отметьте буржуазные черты реформы 1861 г.:

- а) личное освобождение крестьян;
- б) перевод крестьян на денежный выкуп за землю, что сильнее втягивало крестьян в товарно-денежные отношения, распространение капиталистической аренды земли;
- в) «временная обязанность крестьян»;

- г) отрезки от крестьянских земель в пользу помещиков;
- д) предоставление крестьянам права перехода в другие непривилегированные сословия, свобода занятия торговлей, и т.д.

17. В 1826 г. Николай I учредил Третье отделение Собственной его императорского величества канцелярии, которое стало:

- а) органом цензуры;
- б) идеологическим центром;
- в) органом политического сыска;
- г) ведомством, контролирующим деятельность всех государственных и религиозных учреждений;
- д) своего рода личной гвардией государя.

18. Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:

- А) Александра I;
- Б) Николая I.

Набор ответов:

1. Отмена крепостного права на территории Эстляндии и Лифляндии;
2. Создание министерств и Государственного Совета;
3. Издание «чугунного» цензурного устава;
4. Создание военных поселений;
5. Реформа государственной деревни П. Д. Киселева;
6. Усиление бюрократизации и централизации государственного аппарата управления.

19. Чартизм в Англии – это:

- а) движение за избирательную реформу;
- б) доставка петиции в парламент;
- в) народные движения против буржуазии;
- г) выступление рабочих против внедрения машин в производство.

20. В. П. Обнорский и С. Н. Халтурин были организаторами:

- а) «Союза борьбы за освобождение рабочего класса»;
- б) «Северного союза русских рабочих»;
- в) «Союза благоденствия»;
- г) партии эсеров;
- д) «Народной воли».

21. Установите соответствие между именами российских монархов и событиями, произошедшими в годы их правления:

Имена:

События:

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| а) Петр I; | 1. Заключение «Священного союза»; |
| б) Александр II; | 2. Прутский поход; |
| в) Александр I; | 3. Указ «об обязанных крестьянах»; |
| г) Николай I; | 4. Отмена крепостного права; |
| д) Александр III. | 5. Отмена подушной подати. |

22. Проект «конституции Лорис-Меликова» предусматривал:

- а) создание Государственной думы с законосовещательными полномочиями;

- б) создание «подготовительных комиссий» для выработки законопроектов с участием выборных представителей от органов земского и городского самоуправления;
- в) создание Государственной думы с законодательными полномочиями;
- г) введение в России республиканской формы правления.

23. К числу деятелей реформ 1860 – 1870-х гг. относятся:

- а) Н. А. Милютин;
- б) М. М. Сперанский;
- в) М. Х. Рейтерн;
- г) С. С. Уваров;
- д) П. Н. Миллюков.

24. Укажите, какие из перечисленных революционных кружков и организаций стояли на марксистских позициях:

- а) группа «Освобождение труда»;
- б) «Народная воля»;
- в) «Союз спасения»;
- г) «Земля и воля» (1876 – 1879 гг.);
- д) «Союз борьбы за освобождение рабочего класса».

25. Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:

«...личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора... как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований... Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».

- а) Александр I;
- б) Николай I;
- в) Александр II;
- г) Александр III.

26. Аграрный строй в России в начале XX в. характеризовался.

- а) высоким уровнем товарности крестьянских хозяйств
- б) отсутствием помещичьих хозяйств;
- в) преобладанием фермерских хозяйств;
- г) крестьянским малоземельем.

27. Какие явления характеризовали развитие капитализма в России на рубеже XIX – XX вв.?

- б) развитое капиталистическое производство сельскохозяйственной продукции;
- в) значительная роль государства в регулировании производства;
- г) активное участие буржуазии в высших представительных органах государственной власти;
- д) существование развитого рабочего законодательства.

28. Состояние экономики России в 1900 – 1903 гг. характеризовалось как:

- а) подъем;
- б) спад;
- в) кризис;
- г) застой.

29. События русско-японской войны датируются:

- а) 1900 – 1903 гг.;
- б) 1904 – 1905 гг.;
- в) 1905 – 1907 гг.;
- г) 1906 – 1907 гг.

30. В конце XIX – начале XX века республиканская форма правления существовала:

- а) в Англии;
- б) во Франции;
- в) в Италии;
- г) в Австро – Венгрии.

31. Какое событие в январе 1904 г. стало началом русско-японской войны?

- а) обстрел японским флотом Владивостока;
- б) высадка японского десанта на Камчатке;
- в) захват японцами острова Сахалин;
- г) обстрел японским флотом русской эскадры на рейде в Порт-Артуре.

32. По Портсмутскому мирному договору 1905 г. Россия:

- а) приобрела Крым;
- б) потеряла Курильские острова;
- в) присоединила территорию Финляндии;
- г) потеряла Южный Сахалин.

33. Что было одной из причин Первой российской революции 1905-1907 гг.?

- а) тяжёлые условия труда и несправедливое положение промышленных рабочих;
- б) поражение в Первой мировой войне;
- в) проведение правительством национализации предприятий и банков;
- г) нарастающий конфликт между царём и Государственной Думой.

34. Первая русская революция началась с:

- а) Обуховской обороны;
- б) Декабрьского вооружённого восстания;
- в) Стачки в Иваново-Вознесенске;
- г) "Кровавого воскресенья".

35. Что из названного произошло в ходе революции 1905-1907 гг.?

- а) свержение монархии;
- б) установление власти Советов по всей стране;
- в) учреждение Государственной думы;
- г) провозглашение России демократической республики.

36. Исходной датой возникновения легальных политических партий принято считать:

- а) 19 февраля 1861 г.;
- б) 17 октября 1905 г.;
- в) 3 июня 1907 г.;
- г) 2 марта 1917 г.

37. Установите соответствие между именами политических деятелей начала XX в. и возглавляемыми ими политическими партиями:

Имена: _____ Политические партии: _____

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Дубровин А. И.; | а) Конституционно-демократическая партия; |
| 2. Чернов В. М.; | б) «Союз 17 октября»; |
| 3. Ленин В.И.; | в) «Союз русского народа»; |
| 4. Милюков П. Н.; | г) РСДРП(б) ; |
| 5. Гучков А. И. | д) Партия социалистов-революционеров |

38. Царский Манифест о введении демократических свобод и учреждении Государственной думы был подписан:

- а) 9 января 1905 г.;
- б) 17 октября 1905 г.;
- в) 1 августа 1914 г.;
- г) 26 октября 1917 г.

39. Столыпинская аграрная реформа предусматривала:

- а) меры по укреплению крестьянской общины;
- б) запрет переселения крестьян за Урал;
- в) свободный выход крестьян из общины;
- г) бесплатную передачу помещичьей земли крестьянам.

40. Разрушение сельской общины, организация хуторов и отрубов, переселение крестьян на свободные земли проводились в рамках:

- а) первых мероприятий Советской власти;
- б) реформы управления государственными крестьянами П.Д. Киселева;
- в) аграрных преобразований П.А. Столыпина;
- г) «Великой реформы» 1861 г.

41. Расположите в хронологическом порядке события, характеризующие историю первой мировой войны и участие в ней России.

- а) наступательная операция русской армии на Юго-Западном фронте – «Брусиловский прорыв»;
- б) Восточно-Прусская операция русской армии;
- в) подписание Брестского мира;
- г) убийство в Сараево эрцгерцога Франца-Фердинанда;
- д) объявление Германией войны России.

42. Первая мировая война началась:

- а) в 1916г.;
- б) в 1915г.;
- в) в 1914г.;
- г) в 1913г.

43. Какая из названных военных операций была проведена в годы Первой мировой войны?

- а) оборона Шипки;
- б) Брусиловский прорыв;
- в) взятие крепости Измаил;
- г) оборона Порт-Артура.

44. Версальский мир был подписан в:

- а) 1917г.;
- б) 1918г.;
- в) 1919г.;

г) 1920г.

45. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов;	1. август 1915 г.;
б) разгон II Государственной думы;	2. июнь 1905 г.;
в) Цусимское морское сражение;	3. май 1905 г.;
г) восстание на броненосце «Князь Потемкин Таврический»;	4. 27 февраля 1917 г.;
д) создание в Государственной думе «Прогрессивного блока».	5. 3 июня 1907 г.

46. Отметьте верные высказывания:

- а) наиболее распространенным видом монополий в России были тресты;
- б) первыми политическими партиями, появившимися в России, стали правые партии;
- в) П. А. Столыпин стремился решить аграрный вопрос, прежде всего, за счет разрушения крестьянской общины;
- г) первая российская революция носила буржуазно-демократический характер.

47. Двоевластие, возникшее весной 1917 г., проявлялось в одновременном существовании власти:

- а) Временного правительства и Учредительного собрания;
- б) Временного правительства и Советов;
- в) Советов и земств;
- г) Государственной думы и Временного правительства.

48. Что стало результатом Февральской революции 1917 г.?

- а) создание Государственной думы;
- б) свержение монархии;
- в) приход к власти большевиков;
- г) провозглашение советской республики.

49. Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?

- а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;
- б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;
- в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;
- г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

50. В начале XX в. (до 1905 г.) Россия была:

- а) абсолютной монархией;
- б) парламентской монархией;
- в) республикой;
- г) дуалистической республикой.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

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 изменения произошли в международной ситуации в 20-е гг.? Каковы были внешнеполитические доктрины ведущих держав?
8. 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?
9. Существовали различные точки зрения на принципы образования нового государства. Под руководством И. В. Сталина, который занимал пост наркома по делам национальностей, был подготовлен так называемый «план автономизации». В чем состояло его содержание? Проект Сталина был подвергнут резкой критике со стороны Ленина. Каковы были аргументы Ленина? Какие принципы создания нового государства предлагал Ленин? Назовите причины, по которым ленинская позиция одержала победу?
10. 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?
11. Отличительной чертой сталинской модели индустриализации стал приоритет тяжелой промышленности (предприятий группы «А») над легкой (предприятиями группы «Б»). Объясните, какими причинами это было вызвано. К каким негативным последствиям привели диспропорции в развитии разных отраслей промышленности?
12. 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?
13. Какие основные модели перехода к регулируемой рыночной экономике были использованы в 30-е гг. на Западе?
14. Охарактеризуйте экономический кризис 1929-1933 гг. и покажите, какие меры предпринимали различные страны для выхода из него.
15. 23 августа 1939 г. между СССР и Германией был заключен пакт о ненападении. В чем заключались условия этого договора и секретного протокола к нему? Какие причины заставили СССР резко изменить курс внешней политики и пойти на подписание договора с Германией? Какие точки зрения на данный шаг советского руководства Вам известны? Каковы были его положительные и отрицательные последствия?
16. Какие территории были присоединены к СССР в 1939-1940 гг.? При каких обстоятельствах это произошло? Какие оценки этих событий Вам известны?

17. Выделите основные этапы Великой Отечественной войны и назовите основные сражения.
18. Почему высадка союзников во Франции произошла только в 1944г.?
19. Каковы были основные причины Второй мировой войны? В чем их сходство и различие с причинами Первой мировой войны?
20. Изучите процесс формирования антигитлеровской коалиции. Какую помощь оказывали союзники СССР. Что такое ленд-лиз? Что такое Второй фронт? Когда он был открыт? Каково его значение и влияние на ход войны? Какой вклад внесли союзные войска в разгром гитлеровской Германии?
21. Каковы причины победы советского народа в Великой Отечественной войне? Почему данная война получила название Отечественной? В чем заключается историческое значение победы СССР?
22. Какие территориальные изменения произошли в результате Второй мировой войны? Каково содержание понятия «ялтинско-потсдамская система международных отношений»?
23. Почему послевоенная «оттепель» в международных отношениях завершилась «холодной войной»? Раскройте содержание понятия «холодная война»? Каковы ее истоки и сущность?
24. В послевоенное время в Европе сложились две системы: социалистическая и капиталистическая. Назовите страны, входившие в эти системы.
25. Каким образом шло восстановление народного хозяйства? Каковы были источники быстрого восстановления промышленности СССР после окончания войны?
26. Изучите процесс создания двух военных организаций: НАТО (1949 г.) и ОВД (Организация Варшавского договора) (1955 г.). Какие цели преследовались при создании данных организаций?
27. Когда состоялся XX съезд КПСС, какие вопросы он рассматривал? Каково историческое значение данного съезда? Что такое «культ личности»? Насколько последовательной была борьба с последствиями культа личности Сталина? В чем заключался процесс десталинизации общества?
28. На XXII съезде КПСС была принята новая Программа партии — программа построения коммунизма. Объясните положение программы о перерастании государства диктатуры пролетариата в общенародное государство. Какие задачи перед государством и обществом ставила новая программа? Насколько утопичны были поставленные цели? Раскройте содержание программы построения коммунистического общества в СССР.
29. На каком основании период нахождения у власти Н. С. Хрущева принято называть периодом «оттепели»? Насколько обосновано утверждение, что диссидентское движение выросло из хрущевской оттепели? Назовите известных вам представителей культуры данного периода и их произведения.
30. В 1954г. было начато освоение целинных и залежных земель. В литературе существует неоднозначная оценка данного решения. Выскажите свое мнение по данному вопросу, аргументируйте свою позицию.
31. В 1957г. произошла реорганизация системы управления промышленностью, были упразднены отраслевые министерства, созданы совнархозы. Несмотря на предпринятые действия, в начале 1960-х гг. произошло падение темпов роста промышленного производства и сельского хозяйства. Каковы были объективные и субъективные причины данного процесса?
32. Каким образом изменился международный климат в 1950-е гг.? Раскройте сущность политики мирного сосуществования.
33. Изучите основные научные дискуссии конца 1940-х – начала 1950-х гг. Одной из существенных черт данных дискуссий была их партийная направленность. Объясните причины данного факта. Почему кибернетика, генетика объявлялись буржуазными лженауками?

34. Во второй половине 1950-х – начале 1960-х гг. Советский Союз достиг огромных успехов в деле покорения космоса. 4 октября 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли; 12 апреля 1961 г. Ю. А. Гагариным был совершен первый пилотируемый космический полет. Какие еще достижения советской науки данного периода вам известны?
35. Во второй половине XX века рухнула колониальная система. Покажите, какую поддержку оказывал Советский Союз странам третьего мира. Дайте определение понятию «национально-освободительное движение».
36. Как реализовывалась политика интернационализма в СССР?
37. Период правления Л. И. Брежнева, как правило, связывают с усилением позиций партийно-государственной номенклатуры. В чем это проявлялось?
38. На сентябрьском 1965 г. Пленуме ЦК КПСС были приняты основные направления реформы промышленности, которая получила название «реформы Косыгина». Раскройте содержание данной реформы. Каким образом осуществлялось взаимодействие предприятий и отраслевых министерств? Какие меры для поддержки товаропроизводителей предлагались? Что такое хозрасчет? Каковы причины неудач экономической реформы 1965 г.?
39. В 1977 г. была принята новая конституция СССР, которая получила название «конституции развитого социализма». Раскройте содержание термина «развитой социализм». Каковы были причины принятия новой конституции?
40. Раскройте содержание концепции постиндустриального общества.
41. Период правления Л. И. Брежнева принято называть «эпохой застоя». Раскройте содержание данного понятия.
42. Что такое «теневая экономика»? Что позволило ей сформироваться и активно функционировать?
43. Во внешней политике в 70-е годы XX века имела место разрядка международной напряженности, был достигнут военно-стратегический паритет между странами социалистического и капиталистического блока. Раскройте содержание этих явлений.
44. Каковы причины, цели, основные этапы и результаты перестройки?
45. Что подразумевают понятия «ускорение», «перестройка»? Какое влияние оказало внедрение гласности на изменение общественного сознания в СССР?
46. Раскройте основные направления внешней политики М.С. Горбачёва в период перестройки. Что означает понятие «Новое политическое мышление»?
47. В чём причины распада СССР? Можно ли было сохранить Советский Союз? Охарактеризуйте существующие точки зрения по данному вопросу.
48. В чем конкретно заключался план Е. Т. Гайдара «шоковая терапия»? Как он осуществлялся и что повлек за собой?
49. Либеральные реформы 90-х гг. XX в. неизбежность или были другие альтернативы? Какими были основные достижения и провалы российских реформ 90-х годов?
50. Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. История как наука, её предмет. Функции истории. Отличие истории от естественных наук.
2. Понятие исторического источника, виды источников, историография.
3. Методы и методология исторической науки. Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории.

4. Основные этапы антропогенеза. Первобытное общество. Неолитическая революция и её последствия.
5. Древнейшие цивилизации. Древнейшие государства на территории России.
6. Этногенез славян. Восточные славяне и Великое переселение народов.
7. Восточные славяне в VI – IX вв. Язычество древних славян.
8. Проблема образования древнерусского государства. Первые древнерусские князья.
9. Раннесредневековые европейские государства.
10. Особенности экономического и социально-политического развития древнерусского государства в X - начале XII вв.
11. Принятие христианства на Руси, его значение.
12. Причины распада древнерусского государства. Период политической раздробленности в Западной Европе.
13. В чем специфика Европы в раннее Средневековье (середина XI – конец XV вв.)?
14. Каковы социально-экономические предпосылки возникновения городов?
15. В чем характерные черты Средневекового городского ремесла? Что представляли собой экономические основы и формы организации?
16. Как проходило образование централизованных государств в Западной Европе?
17. Русские земли и княжества в XII - XIII вв.
18. Борьба русских земель и княжеств с монгольским нашествием в XIII в.
19. Отражение русскими землями западной агрессии в XIII в.
20. Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Складывание основных национальных государств в Западной Европе.
21. Начало государственного объединения русских земель: предпосылки, особенности, первый этап. Возвышение Москвы. Правление Ивана Калиты.
22. Второй этап объединения русских земель. Дмитрий Донской и Куликовская битва.
23. Феодалная война второй четверти XV в.
24. Специфика становления централизованного российского государства. Политика Ивана III и Василия III. Судебник 1497 г.
25. Внутренняя политика Ивана IV. Реформы 50-х гг. XVI в. Опричнина, её последствия.
26. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России.
27. Основные направления внешней политики Ивана IV.
28. Генезис капитализма. Его формы и сосуществование с элементами феодализма.
29. Россия на рубеже XVI-XVII вв. "Смутное время": причины, сущность, последствия.
30. Особенности социально-экономического развития России в XVII веке.
31. Соборное Уложение 1649 г. Формирование системы крепостного права в России, её юридическое оформление в середине XVII в.
32. Политическое развитие России в XVII веке. Становление абсолютной монархии.
33. Социальные движения XVII вв.: городские восстания, восстание Степана Разина.
34. Основные направления внешней политики первых Романовых.
35. Церковь и государство в XVII в.
36. Русская культура в XVII в.
37. Социально-экономические и политические преобразования Петра I.
38. Основные направления внешней политики Петра I.
39. Русская культура в первой четверти XVIII в.
40. Россия в эпоху дворцовых переворотов (XVIII в.).
41. Экономическое развитие России в середине и второй половине XVIII в.
42. "Просвещённый абсолютизм" в Европе. Политика Екатерины II.
43. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
44. Особенности внутренней и внешней политики Павла I.
45. Культура России в середине и второй половине XVIII в.
46. Социально-экономическое развитие России в первой половине XIX в.

47. Внутренняя политика Александра I.
48. Главные направления внешней политики России в первой четверти XIX в.
49. Движение декабристов.
50. Основные направления внутренней политики Николая I.
51. Внешняя политика России во второй четверти XIX в. Крымская война.
52. Идейные течения и общественно-политические движения в 30-50-е гг. XIX в.
53. Отмена крепостного права.
54. Реформы 60-70 гг. XIX в. и их значение.
55. Общественно-политические движения в пореформенной России.
56. Внутриполитический курс Александра III.
57. Культура России XIX в.
58. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX - XX вв. Реформы С. Ю. Витте.
59. Формирование политических партий в России в конце XIX - начале XX вв., их характеристика.
60. Внешняя политика России в конце XIX – начале XX в. Русско-японская война: причины, ход военных действий, итоги и последствия.
61. Россия в период революции 1905-1907 гг.
62. Первый опыт парламентаризма в России (I и II Государственные Думы).
63. Россия в период с 1907-1914 гг. Третьеиюньская монархия. Реформы П. А. Столыпина.
64. Русская культура в конце XIX в. – начале XX в.
65. Путь к Первой мировой войне: военно-политические блоки и международные конфликты.
66. Февральская революция 1917 г.: причины, сущность, последствия.
67. Россия от февраля к октябрю 1917г. Выбор путей общественного развития.
68. Октябрьская революция. II Всероссийский съезд Советов.
69. Становление советской государственности.
70. Социально-экономическая политика советской власти в 1917-1918 гг.
71. Гражданская война и интервенция в России: причины, этапы, результаты и последствия.
72. НЭП, его сущность и значение.
73. Создание Версальско-Вашингтонской системы.
74. Проблемы и противоречия послевоенного мира (20—30-е гг. XX в.).
75. Образование СССР. причины и принципы создания Союза.
76. Проведение индустриализации в СССР: методы, результаты.
77. Коллективизация в СССР: причины, методы проведения, итоги (конец 20-х - 30-х гг. XX в).
78. Культурная политика советской власти в 1920 – 1930-е годы.
79. Судьба республики в Испании.
80. Общественно-политическая жизнь и внутренняя политика в СССР в 30-е годы XX в.
81. Отношения между СССР и Германией в 1939—1941 гг.
82. Антифашистская коалиция: формирование, значение, реализованные и нереализованные возможности.
83. Начальный период Великой Отечественной войны (1941-1942 гг.)
84. Коренной перелом в Великой Отечественной войне.
85. Внешняя политика СССР в годы Великой Отечественной войны.
86. Завершающий период Великой Отечественной войны. Окончание Второй мировой войны. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.
87. СССР в послевоенные годы. Восстановление народного хозяйства и экономическое развитие (1945-1953г.).

88. Создание ООН. Место и роль ООН в современном мире.
89. Внешняя политика СССР в 1945-1953 гг. Начало Холодной войны.
90. Мировая система социализма: формирование, развитие, крах.
91. Внутренняя политика и общественное движение в СССР в 1953-1964 гг.
92. Внешняя политика СССР во второй половине 1950- первой половине 1960-х гг.
93. Социально-экономическое развитие СССР во второй половине 1960-х начале 1980-х гг. Нарастание кризисных явлений.
94. Внешняя политика СССР в 1964-1984 гг.
95. «Перестройка» в СССР.
96. Августовский политический кризис 1991г., и распад СССР. Образование СНГ.
97. Внутренняя политика Российской Федерации в 90-е гг. Формирование новой российской государственности.
98. Внутренняя политика России в начале XXI в.
99. Внешнеполитическая деятельность России в условиях новой геополитической ситуации в конце XX-XXI веке.
100. Культура в современной России (1991 - начало XXI вв.).

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «*История (история России, всеобщая история)*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» Зав. кафедрой истории и политологии Н. М. Селивёрстова (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»
Билет № 7	
1. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. 2. Путь к Первой мировой войне: военно-политические блоки и международные конфликты.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов А.С., Георгиев В.А, Георгиева Н.Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.
2. Всемирная история в 2 ч. Часть 1. История древнего мира и средних веков. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт, 2019. 129 с.

3. Всемирная история в 2 ч. Часть 2. История нового и новейшего времени. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт , 2019. 296 с.
4. 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. Селиверстова, 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

– Презентации к лекциям.

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 (при необходимости):

- <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 рабочей 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 тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. 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 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*История (история России, всеобщая история)*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Возможность дистанционного использования
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми	<i>знает:</i> – 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. <i>умеет:</i> – соотносить общие исторические	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i>

государствами.	<p>процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;</p> <p>– формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.</p> <p><i>владеет:</i></p> <p>– представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;</p> <p>– представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;</p> <p>– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;</p> <p>– навыками анализа исторических источников.</p>	
<p>Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p><i>знает:</i></p> <p>– основные направления, проблемы и методы исторической науки;</p> <p>– основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.</p> <p><i>умеет:</i></p> <p>– соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;</p> <p>– формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.</p> <p><i>владеет:</i></p> <p>– представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;</p> <p>– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;</p> <p>– навыками анализа исторических источников.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.</p>	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; – категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; – навыками анализа исторических источников. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i></p>
---	--	---

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении 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
«История (история России, всеобщая история)»
для 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
код и наименование направления подготовки (специальности)

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»

Проректор по учебной работе

С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЛОСОФИЯ»**

Направление подготовки: 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация

Квалификация «бакалавр»

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2021 г.

Председатель Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 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

«23» _____ мая _____ 2021 г., протокол №_10_

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 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 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.04) и рассчитана на изучение в течение одного семестра 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.

Дисциплина «Философия» читается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, этическом философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах;

		навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
--	--	--

В результате освоения дисциплины студент бакалавриата 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, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, 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.

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Контактная работа (КР):	1,33	48	36
Лекции (Лек)	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	2,67	96	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,67	96	72
Вид контроля:	Экзамен		
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

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	Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Экзамен
1	История философии	94	18	10	66	
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в	12	2	2	8	

	обществе					
1.2	Раздел 1. Основные философские школы	82	16	8	56	
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	50	14	6	30	
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. Связь историко-философских концепций с современными проблемами межкультурного взаимодействия.

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. Тожество 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.).

Социокультурные особенности и традиции русского народа.

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 (товарный фетишизм). 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

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 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, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, 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 и химической технологии в целостной картине мира		+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения					
1 0	УК-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах					
					+	+
					+	+
						+

		УК-5.8. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения			+	+	+
--	--	--	--	--	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ 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

Рабочей 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 дисциплины;
- 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка – 40 баллов), реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

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?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (1 контрольная работа по первому разделу, 2 контрольная работа – по разделам 2-3, 3 контрольная работа – по разделам 4-5). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вариант 1.

- 1. Какое из следующих положений точнее выражает сущность мировоззрения?**
 - а) совокупность естественнонаучных и гуманитарных знаний;
 - б) научная картина мира;
 - в) общее понимание мира и смысла человеческой жизни
- 2. Родиной термина «философия» является ...**
 - а) Древняя Индия
 - б) Древний Китай
 - в) Древняя Греция
 - г) Древний Рим
- 3. Кто из философов первым употребил термин «философия»?**
 - а) Сократ
 - б) Пифагор
 - в) Гераклит
 - г) Платон
- 4. Мудрецы говорили, что небо, земля, Боги и люди поддерживаемы порядком, и именно поэтому все это они называли космосом. О каких мудрецах здесь идет речь?**
 - а) пифагорейцы;
 - б) элеаты;
 - в) атомисты.

5. *«Морская вода - чистойшая и грязнейшая: рыбам она питательна и спасительна, людям же она не пригодна для питья и пагубна». Кому из античных философов принадлежит это высказывание?*

- а) Платону;
- б) Гераклиту;
- в) Пармениду.

6. *Кто из перечисленных философов не принадлежал к Милетской школе?*

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Анаксимандр
- г) Анаксимен

7. *Какому философу античности принадлежит следующее высказывание:*

«Одно и то же есть мысль и то, о чем мысль существует.

Ибо ведь без бытия, в котором ее выражение, мысли тебе не найти?»

- а) Гераклиту;
- б) Фалесу;
- в) Пармениду.

8. *Известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, имея в виду греческую философию, писал: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям ...перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию?» Какое суждение древних имел в виду Фейнман?*

- а) Познай самого себя
- б) Вода есть наилучшее
- в) Все тела состоят из атомов
- г) Число есть самое мудрое из вещей

9. *Вычеркните лишнее имя...*

- а) Фалес
- б) Анаксимандр
- в) Гераклит
- г) Анаксимен

10. *Кто автор определения «человек – политическое животное»?*

- а) Сократ
- б) Платон
- в) Аристотель
- г) Эпикур

Вариант 2.

1. *«Познай самого себя». Какой философ сделал это девизом своей школы?*

- а) Фалес
- б) Сократ
- в) Пифагор
- г) Аристотель²

2. *Кто из названных философов впервые ставит проблему человека в центр интересов?*

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Сократ
- г) Платон

3. *Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)?*

- а) Демокриту

- б) Гераклиту
 - в) Пифагору
 - г) Платону
4. *Античный философ, создавший логику как науку...*
- а) Платон
 - б) Сократ
 - в) Парменид
 - г) Аристотель
5. *Христианское понимание смысла жизни заключается в...*
- а) материальном обогащении
 - б) спасении
 - в) преобразовании мира
 - г) накоплении знаний
6. *IX – XIV вв. средневековой европейской философии называют этапом...*
- а) апологетики
 - б) схоластики
 - в) патристики
 - г) софистики
7. *В основе философии Дж. Бруно лежит...*
- а) натурализм
 - б) гедонизм
 - в) пантеизм
 - г) деизм
8. *Автор работы «Государь»...*
- а) Томас Мор
 - б) Эразм Роттердамский
 - в) Никколо Макиавелли
 - г) Томмазо Кампанелла
9. *Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель...*
- а) Иоанн Росцеллин
 - б) Аврелий Августин
 - в) Фома Аквинский
 - г) Уильям Оккам
10. *Идейное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется...*
- а) персонализмом
 - б) космизмом
 - в) гуманизмом
 - г) утилитаризмом

Вариант 3

1. *Философские течения, оформившиеся в Новое время, называются...*
- а) материализм – идеализм
 - б) диалектика – метафизика
 - в) эмпиризм – рационализм
2. *Кому из философов Нового времени принадлежит изречение «Мыслью, следовательно, существую»?*
- а) Ф.Бэкону
 - б) Д. Локку
 - в) Р. Декарту
 - г) Д. Беркли

3. Демокрит считал, что «мнимы боль, горький вкус, жара, холод, цвет, истинны лишь атомы и пустота». Какую теорию Локка предвосхитил Демокрит своим знаменитым высказыванием?

- а) теорию познания
- б) теорию первичных и вторичных качеств;
- в) теорию врожденных идей.

4. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?

- а) рационализма;
- б) сенсуализма;
- в) материализма

5. Автором работы «Левиафан» является...

- а) Ф. Бэкон
- б) Б. Спиноза
- в) Т. Гоббс
- г) Дж Беркли

6. Кому принадлежит высказывание «Не плакать, не смеяться, не негодовать, а понимать»?

- а) Т. Гоббсу
- б) Дж. Беркли
- в) Б. Спинозе

7. Автор «Трактата о началах человеческого знания»...

- а) Т. Гоббс
- б) Р. Декарт
- в) Дж. Беркли
- г) Д. Юм

8. Договорная теория происхождения государства разработана...

- а) Сократом, Платоном, Аристотелем
- б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
- в) Гоббсом, Локком, Руссо
- г) Марксом, Энгельсом, Лениным

9. В качестве подлинно научного метода познания Ф. Бэкон утверждает ...

- а) дедукцию
- б) обобщение
- в) индукцию

10. Заблуждения человеческого ума Ф. Бэкон назвал...

- а) эйдосами
- б) идолами
- в) феноменами

Разделы 2-3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Разделы 4-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность человека таким определением?
2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?
3. Ницше писал, что человек произошел от большой обезьяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?
6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предрасположенностями. О каких предрасположенностях

- будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?
7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.
 8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?
 9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?
 10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?
 11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?
 12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?
 13. Что такое аксиология?
 14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?
 15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?
 16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?
 17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?
 18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
 19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?
 20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.
 21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?
 22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?
 23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?
 24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?
 25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.
 26. Возможна ли наука об обществе?
 27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?
 28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?
 29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?
 30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?
 31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?
 32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?
 33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?
 34. Назовите основные признаки информационного общества?
 35. Какие проблемы современности являются глобальными?
 36. Каковы основные признаки государства?
 37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?
 38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
 39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?

40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42. Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр - экзамен)

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины и включает 2 вопроса.

Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Происхождение философии. Источники философии и понятие префилософии.
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 неопрейдизм.
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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов (2 семестр)

Экзамен по дисциплине «Философия» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«Утверждаю» зав. кафедрой философии Н.М. Черемных (Подпись) (И. О. Фамилия) «_23_» __06__ 2021_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.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. 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.
2. 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.
3. 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. 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.
2. 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.
3. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 64 с.
4. Голубинцев В.О., Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
5. Рассел Б. История западной философии. – М.: Миф, 1993. 512 с.
6. Реале Д., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней: В 4 т. Т. 2. М., 1994-1997.
7. Черемных Н. М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Гл. 5. М.: Академический проект, 2006. 560 с.
8. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 128 с.

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

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.)

История философии. Энциклопедия

<http://velikanov.ru/philosophy>

Интернет-версия энциклопедии. Издание включает в себя более семисот статей, посвященных ключевым понятиям, традициям, персоналиям и текстам, определившим собою как философский канон, так и современные направления философской мысли.

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

<http://www.fillek.ru>

Сайт, посвященный философии. Охватывает огромный период зарождения и развития философии: от философии Древней Индии и Китая до наших дней. Информация группируется по разделам. В тексте электронных статей есть ссылки на источники.

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.

Online школа «Ступени»: Философия. Тесты

<http://diplom-dissertacia.ru/school/index.htm>

Тесты по истории философии (начиная с древневосточных школ и вплоть до философских течений начала XX века) и основному курсу философии. Предназначенные в качестве основы для проверки и самопроверки усвоения вузовского учебного курса.

Растрепанный блокнот

<https://netnotes.narod.ru/texts/t9.html>

Философские цитаты из нефилософских художественных произведений.

Хрестоматия по Философии

http://gendocs.ru/v35117/белоусова_л.а._и_др._хрестоматия_по_философии

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видео- и тексты лекций, размещенных на платформе Moodle (общее число лекций 15);
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);
- банк тестовых 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).

10. 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 1716 243 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.

11. 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 практических 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 программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанц. использ-я
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	нет
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p>Раздел 1. История философии</p>	<p>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;</p> <p>умеет: грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (10 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Философские концепции бытия</p>	<p>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;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p>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.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 3. Философские проблемы сознания и познания</p>	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов)</p>

	<p>школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p>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.</p>	Оценка за экзамен
Раздел 4. Проблемы человека в философии	<p>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;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления;</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (по разделам 4-5) (20 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.</p>	
<p>Раздел 5. Философия истории и общества</p>	<p>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;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p>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.</p>	<p>Оценка за реферат (20 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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»
Основной образовательной программы
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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена кандидатом химических наук, доцентом кафедры общей и неорганической химии А.А. Фирером

кандидатом химических наук, доцентом кафедры общей и неорганической химии С.В. Кожевниковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» апреля 2021 г., протокол №8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 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. 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 – приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии, химии элементов, органической химии.

Задачи дисциплины - овладение теоретическими основами химии и основами неорганической химии, основами 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижений:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Анализ задач управления	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики; ОПК-1.2. Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности; ОПК-1.3. Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций.

<p>Формулирование задач управления</p>	<p>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний ОПК-2.3. Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин</p>
<p>Постановка и проведение эксперимента</p>	<p>ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения</p>	<p>ОПК-7.1. Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых решений ОПК-7.2. Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи ОПК-7.3. Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для решения конкретных задач.</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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:

- методами описания строения веществ и свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов;
- основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в неорганической и органической химии;
- основными навыками работы в химической лаборатории.

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	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	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	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	4,45	120	2,78	75	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	4,45	-	2,78	-	1,67	-
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	

1.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	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 насыщенность. 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, имидазы и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидроксилламин: получение, строение молекул, кислотные 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 хрома 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, кислотнo-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, кислотнo-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	методами описания строения веществ и свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов;	+	+		
15	основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений	+	+	+	
16	основными теоретическими представлениями в органической химии.			+	
17	основными навыками работы в химической лаборатории	+			
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
18	ОПК-1 Способен анализировать задачи	ОПК-1.1. Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики	+	+	+

19	профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области	ОПК-1.2. Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности;	+	+	+
20	естественных наук и математики	ОПК-1.3. Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций.	+	+	+
21	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной	ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности	+	+	+
22	деятельности на основе знаний профильных разделов	ОПК-2.2. Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний естественнонаучных и инженерных знаний	+	+	+
23	математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.3. Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	+	+	+
24	ОПК-7. Способен осуществлять постановку и	ОПК-7.1. Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых решений	+	+	+
25	выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности	ОПК-7.2. Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи	+	+	+
26	научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.3. Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для решения конкретных задач.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

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 академ.ч.
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Способы выражения концентраций растворов I. Взаимный пересчет концентраций. Приготовление растворов.	2 академ.ч.
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Способы выражения концентраций растворов II. Решение задач с использованием уравнений материального баланса.	2 академ.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 академ.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 внутримолекулярного окисления-восстановления.	2 академ.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 академ.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 академ.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 академ.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 , $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$).	2 академ.ч.
10	Раздел 1	Практическое занятие 10. Природа химической связи в комплексных соединениях: метод валентных связей: $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{NiF}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{AgCl}_2]^-$	2 академ.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 академ.ч.
12	Раздел 1	Практическое занятие 12. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия веществ (S°_T) и энтропия процессов (ΔS°_T). 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 академ.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 ΔG°_T с константой равновесия, связь ΔG°_T с ΔG° .	2 академ.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 академ.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 академ.ч.
16	Раздел 1	Практическое занятие 16. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Равновесие в растворах	2 академ.ч.
17	Раздел 2	Практическое занятие 1. Химия щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия. комплексных соединений.	2 академ.ч.
18	Раздел 2	Практическое занятие 2. Неметаллы: углерод, кремний, азот, фосфор. Химия серы и её соединений. Галогены.	2 академ.ч.
19	Раздел 2	Практическое занятие 3. Металлы побочных подгрупп: хром, марганец, железо.	2 академ.ч.
20	Раздел 3	Практическое занятие 1. Теория органического строения. Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды.	2 академ.ч.
21	Раздел 3	Практическое занятие 2. Спирты, одноатомные и многоатомные, фенолы, карбонильные соединения.	2 академ.ч.
22	Раздел 3	Практическое занятие 3. Карбоновые кислоты, сложные эфиры. Взаимосвязь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями.	2 академ.ч.

Текущий контроль во втором семестре проводится на практических занятиях. Проводится 2 контрольные работы, на которые отводится по 90 минут.

6.2. Лабораторные работы.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Химия», а также способствует формированию у студентов навыков экспериментальной работы и развитию навыков исследовательской работы.

Максимальное количество баллов за лабораторные работы – 24 балла (максимально 4 балла за 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	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.

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.

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

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка - 12 баллов), контрольные работы (максимальная оценка - 25 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка - 24 балла) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

Совокупная оценка в 2 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 20 баллов), контрольные работы (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

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.	Химические свойства органических соединений.

Органическая химия	
--------------------	--

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 CO₂ по следующим данным: ΔH⁰_{обр.}CO₂(г) = -393,5 кДж/моль;
 - 1) C(к, графит) = C(г); ΔH⁰₁ = 715,1 кДж;
 - 2) O₂(г) = 2O(г); ΔH⁰₂ = 498,4 кДж.
2. По справочным данным определите при 298,15К константу равновесия процесса 2NO₂(г) ↔ N₂O₄(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 ₂ O →	ZnCl ₂ + NH ₃ (изб.) =
KNO ₂ + H ₂ O →	NiCl ₂ + KCN(изб.) →

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	3	2	9

Раздел 2. Химия элементов. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

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.

Раздел 3. Органическая химия. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

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.

**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 рН и рОН. Вычисление рН растворов неассоциированных кислот и оснований.
23. Условия выпадения осадка и растворения малорастворимых электролитов.
24. Расчет рН растворов солей, гидролизovaných 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. Stereoisomerism, ее виды и обозначения.
49. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Эффекты заместителей. Промежуточные соединения и частицы органических реакций.
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.

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. 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 рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеолекции проф. Соловьёва С.Н., проф. Кузнецова В.В.;
- компьютерные презентации лекций;
- электронный лабораторный журнал;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для самоконтроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- YouTube-канал кафедры общей и неорганической химии – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCBCWIQ4yXL5PFScSIHS-fQg> (дата обращения: 15.04.2021).

Средства обеспечения освоения дисциплины доступны на учебном портале moodle.muctr.ru.

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 01.01.2021 составляет 1716243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

11.1. 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», рН-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, рН-метр-милливольтметр рН-420; стандарт-титр рН метрия общая ООО «ХИМТИТРЫ», лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124С, весы электронные аналитические МВ-210А, весы аналитические AND HR-100AG, весы ОНАУS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-510С, весы порционные AND НТ-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колба нагретель КН-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 иономер 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 °С), термостат жидкостной LOIP LT 124а; ВТ3-1 (+20...+100 °С); ВТ5-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л.; электрическая плита IRIT IR-8004 IRIT; столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 Stegler, сушилка для пробирок (тип 1) 0362А (полипропилен) Stegler, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) Stegler.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

11.3. 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.

11.4. 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 и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams			
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. 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	Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр)

	<p>химических процессов и характеристики равновесного состояния;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами описания строения веществ и свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов; – основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений; – основными навыками работы в химической лаборатории. 	<p>Оценка за лабораторные работы (1 семестр)</p> <p>Оценка за контрольные работы (1 семестр)</p> <p>Оценка на экзамене (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Химия элементов</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр)</p> <p>Оценка за контрольные работы (2 семестр)</p> <p>Оценка на экзамене (2 семестр)</p>

	<p>факторов на равновесие в химических реакциях</p> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами описания строения веществ и свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов; – основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений; – основными теоретическими представлениями в неорганической и органической химии 	
<p>Раздел 3. Органическая химия</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений; – основные механизмы протекания органических реакций; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений; – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основами номенклатуры и классификации органических соединений; – основными теоретическими представлениями в неорганической и органической химии. 	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр)</p> <p>Оценка за контрольные работы (2 семестр)</p> <p>Оценка на экзамене (2 семестр)</p>

13. 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 высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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 заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «30» апреля 2021 г., протокол № 7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 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 и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

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

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина «**Математика**» преподается в 1-2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методы системного анализа УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-1.1. Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики ОПК-1.2. Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать

положений, законов и методов в области естественных наук и математики	предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3. Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций
ОПК -2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний естественнонаучных и инженерных знаний ОПК-2.3. Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

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;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

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	4	144	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,44	160	2,66	96	1,78	64
Лекции	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Самостоятельная работа	3,56	128	1,33	48	2,22	80
Контактная самостоятельная работа	3,56	0,4	1,33	48	2,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		127,6		47,6		80
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+		
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:			Зачет с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр					
	Всего		1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	4	108	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,44	120	2,66	72	1,78	48
Лекции	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Самостоятельная работа	3,56	96	1,33	36	2,22	60
Контактная самостоятельная работа	3,56	0,3	1,33	0,3	2,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,7		35,7		60
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+		
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:			Зачет с оценкой		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1 СЕМЕСТР					
	Введение	1	1		
	Раздел 1. Элементы алгебры	31	9	10	12
1.1	Числовые множества, комплексные числа. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	16	4	6	6
1.2	Матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы матрицы. Квадратичные формы.	15	5	4	6
	Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	16	6	6	4

2.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	5	2	2	1
2.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	6	2	2	2
2.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	5	2	2	1
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	48	16	16	16
3.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	12	4	4	4
3.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	12	4	4	4
3.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	12	4	4	4
3.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	12	4	4	4
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	48	16	16	16
4.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	16	6	4	6
4.2	Методы интегрирования.	16	4	8	4
4.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	16	6	4	6
	ИТОГО	144	48	48	48
	Зачет с оценкой				
	ИТОГО	144	48	48	48

2 СЕМЕСТР					
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	47	10	10	27
5.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	16	4	3	9
5.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	16	3	4	9
5.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции	15	3	3	9

	двух переменных.				
	Раздел 6. Кратные интегралы	51	12	12	27
6.1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	17	4	4	9
6.2	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла.	17	4	4	9
6.3	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	17	4	4	9
	Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.	46	10	10	26
7.1	Криволинейный интеграл по координатам. Приложения криволинейного интеграла.	16	4	3	9
7.2	Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру.	16	3	4	9
7.3	Поверхностный интеграл. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	14	3	3	8
	ИТОГО	144	32	32	80
	Экзамен	36			
	ИТОГО	180	32	32	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение. Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Структура курса и правила рейтинговой системы.

Раздел 1. Элементы алгебры.

- 1.1. Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.
- 1.2. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

- 2.1. Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности.
- 2.2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.
- 2.3. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

- 3.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.
- 3.2. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи непрерывности и дифференцируемости функции и с существованием производной. Дифференциал функции: определение, свойства. Производная сложной функции.
- 3.3. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков.
- 3.4. Монотонность функции: определение, необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: определение, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции: определения, необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

- 4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.
- 4.2. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.
- 4.3. Определенный интеграл, его геометрический смысл, его свойства. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

- 5.1. Функции двух и более переменных: определение, область определения, область существования, геометрическая интерпретация, линии уровня, и поверхности уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции: определение, связь дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных. Достаточные условия дифференцируемости функции. Дифференцируемость сложной функции, полная производная.
- 5.2. Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Аналитический признак полного дифференциала.
- 5.3. Производная по направлению: определение, формула для ее вычисления. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных: определения, необходимое и достаточное условия существования экстремума. Условный экстремум: определение, методы нахождения точек условного экстремума (прямой метод и метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные интегралы.

- 6.1. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.

- 6.2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, площади поверхности, массы пластинки с заданной плотностью, координат центра тяжести пластинки.
- 6.3. Тройной интеграл: определение, физический и геометрический смысл, свойства, теорема о среднем значении тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла: вычисление объема, массы тела с заданной плотностью, координат центра тяжести тела.

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

- 7.1. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути.
- 7.2. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.
- 7.3. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. 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	7
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;	+	+	+	+	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:							
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:							

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК							
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методы системного анализа	+	+	+	+	+	+	+
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	+	+	+	+	+	+	+
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>								
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК							
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-1.2. Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

	ОПК-1.3. Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций	+	+	+	+	+	+	+
ОПК -2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-2.2. Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний естественнонаучных и инженерных знаний	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-2.3. Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1 семестр			
1.	1.1	Практическое занятие 1 Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков.	2
2	1.1	Практическое занятие 2 Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2
3	1.1	Практическое занятие 3 Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.	2
4	1.2	Практическое занятие 4 Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы.	2

		Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли.	
5	1.2	Практическое занятие 5 Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.	2
6	2.1 2.2	Практическое занятие 6 Функция: область определения, чётность, нечётность, точки пересечения с осями координат. Элементарные функции, их свойства и графики. Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
7	2.3	Практическое занятие 7 Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
8		Контрольная работа № 1	2
9	3.1	Практическое занятие 8 Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
10	3.2	Практическое занятие 9 Производная сложённой функции.	2
11	3.2	Практическое занятие 10 Производная высшего порядка. Дифференциал функции.	
12	3.3	Практическое занятие 11 Вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.	2
13	3.4	Практическое занятие 12 Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы.	2
14	3.4	Практическое занятие 13 Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	
15	3.4	Практическое занятие 14 Полное исследование функции и построение её графика.	2
16		Контрольная работа № 2	2
17	4.1	Практическое занятие 15 Таблица основных интегралов. Непосредственное (табличное) интегрирование.	2
18	4.1	Практическое занятие 16 Интегрирование методом подведения под знак дифференциала и методом разложения.	2
19	4.2	Практическое занятие 17 Интегрирование заменой. Интегрирование по частям.	2
20	4.2	Практическое занятие 18 Интегрирование рациональных дробей.	2
21	4.2	Практическое занятие 19. Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	2
22	4.3	Практическое занятие 20 Определённый интеграл.	2
23	4.3	Практическое занятие 21 Несобственные интегралы.	2
24		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	48 часов		

2 СЕМЕСТР			
1.	5.1	Практическое занятие 1. Повторение: дифференцирование и интегрирование функции одной переменной.	2
2.	5.1	Практическое занятие 2. Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
3.	5.2	Практическое занятие 3. Производные сложной функции. Полная производная. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
4.	5.2	Практическое занятие 4. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
5.	5.3	Практическое занятие 5. Производная по направлению и градиент.	2
6.		Контрольная работа №1	2
7.	5.3	Практическое занятие 6. Экстремум функции 2-х переменных.	2
8.	5.3	Практическое занятие 7. Условный экстремум.	2
9.	6.1	Практическое занятие 8. Двойной интеграл: переход к повторному интегралу, изменение порядка интегрирования. Примеры.	2
10.	6.1	Практическое занятие 9. Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
11.	6.2 6.3	Практическое занятие 10. Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.	2
12.		Контрольная работа №2	2
13.	7.1	Практическое занятие 11. Криволинейный интеграл по координатам (вычисление). Вычисление работы по перемещению материальной точки в силовом поле.	2
14.	7.2	Практическое занятие 12. Вычисление криволинейного интеграла по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2
15.	7.3	Практическое занятие 13. Вычисление криволинейного интеграла, независимого 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

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 *зачета с оценкой* (1 семестр) и *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 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

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов); **3** контрольные работы во **2** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **1** и **2** семестрах составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме *зачета с оценкой* в **1** семестре (максимальная оценка **40** баллов), экзамена во **2** семестре (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-6 (1-2 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу.

1 СЕМЕСТР

Раздел 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$$

1) Решить систему уравнений методом Крамера:

2) С помощью (обратной матрицы) A^{-1} решить матричное уравнение $AX=B$ и сделать проверку:
 $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Вычислить пределы:

3). $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x}{\sqrt{x+8}-3}$

4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$

5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+2} \right)^{3x}$

Вариант 2.

1) Даны вершины тетраэдра $ABCD$: $A(2; -1; 2)$, $B(1; 2; -1)$, $C(3; 2; 1)$, $D(-4; 2; 5)$. Найти объем тетраэдра и высоту, опущенную из вершины A .

2) Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \\ 5x_1 - 3x_3 + x_4 = 11 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

3) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{6n^4 + 5n^3 + 1}{3n^2 - 5n + 1}$

4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{11-x} - \sqrt{7+x}}{3x^2 - 4x - 4}$

5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x} \right)^{2-5x}$

Вариант 3.

1) Даны векторы $\vec{a} = (-5; 8; 10)$, $\vec{b} = (-1; 6; 4)$, $\vec{c} = (-3; 4; -12)$. Найти проекцию вектора $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ на вектор \vec{c} .

2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $XA=B$ и сделать проверку:
 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -7 & 11 \end{pmatrix}$.

Вычислить пределы:

3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{5x}$

4) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{\sqrt{x^2 + 16} - 5}$

5) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{8}{x}}$

Вариант 4.

1) Дан $\triangle ABC$: $A(28; 2)$; $B(4; -5)$; $C(0; -2)$. Составить уравнения AC , медианы из т. C и найти угол между ними.

2) Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = -7 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

3) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 + 2n^2 + 1}{3n^3 + n^2 - 1}$

4) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{9-2x} - \sqrt{5-x}}$

5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x^3}$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1
1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \ln \frac{x^2 + 1}{3x} - \arctg \sqrt{1-x} + x \cdot 3^{\sin^2 x}$

2. Найти $y'(0), y''(0)$ для $y = (2x^3 + 1) \cdot \cos x$

3. $y = \frac{\sqrt{x} + \arctg x}{\cos x}$; $dy = ?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x-3)}{x^2 - 3x + 2}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8^{3x} - 7^x}{\arcsin 3x - 5x^2}$

5. Показать, что функция $y = e^x \sin 3x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 10y = 0$.

Вариант 2
1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln \frac{1}{x} + \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x} + 3x^2$

2. Найти $y'(1), y''(1)$ для $y = \frac{\ln x}{x^3}$

3. Тело движется по закону: $x(t) = \frac{2t^3}{3} + \frac{t^2}{2} + 3t$ вдоль оси Ox . Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 3$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \arctg 3x}$

5. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 2x + 3$, параллельной прямой $y = 5 - 12x$.

Вариант 3
1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \log_2 \frac{\cos x}{x} - 3^{\arcsin \frac{1}{x}} + x \cdot \sin(2x - 3)$

2. Найти $y'(0), y''(0)$ для $y = (4x + 3) \cdot e^{-x}$

3. $y = \frac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3 \arctg 4x}{\ln(3x + 2)}$; $dy = ?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arctg(x-2)}{\sin(3\pi x)}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{e^{x^2} - 1}$

5. Показать, что функция $y = 3e^{2x} \cdot \cos 5x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' - 4y' + 29y = 0$.

Вариант 4

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = x \cdot \ln\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2}\right) - 3^{\cos \frac{\pi x}{2}} + \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

2. Найти $y'(0), y''(0)$ для $y = e^x \cdot \sin 2x$

3. Точка движется по прямой по закону: $S(t) = 5t^2 - 10t + 1$. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin \pi x}{\ln(x^3 - 6x - 8)}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}$

5. В каких точках касательная к графику функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 1$ параллельна оси Ox .

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = (2x+1)e^{\frac{-x^2}{3}}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (3-x) \sin \frac{x}{2} dx$; 3. $\int \cos^3 3x \cdot \sin^7 3x dx$;
 4. $\int \frac{3x^2 + x - 6}{x^3 + 2x^2} dx$; 5. $\int_{-1}^2 \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}} dx$.

Вариант 2.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (3x-4) \cos 6x dx$; 3. $\int \cos^3 \frac{x}{2} \cdot \sin^6 \frac{x}{2} dx$
 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 $y = \frac{1}{x^2 + 1}$.

Вычислить интегралы:

$$2. \int (8x^3 - 6x^2 + x) \ln x dx;$$

$$4. \int \frac{5x^2 - 2x + 1}{(3x+1)(x^2+1)} dx.$$

$$3. \int_3^5 \frac{tg^2 5x dx}{dx};$$

$$5. \int_0^1 \frac{dx}{2 + \sqrt{x+1}}.$$

Вариант 4.

$$y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}.$$

1. Найти асимптоты графика функции

Вычислить интегралы:

$$2. \int (2x+1)e^{-x} dx;$$

$$4. \int \frac{2x^2 + 3x - 12}{x^3 - 4x^2} dx.$$

$$3. \int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx;$$

$$5. \int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}} dx$$

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

$$z = \frac{tg^3 3x}{\sqrt{y}}$$

Вариант 1.

1. Найти dz если

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 $y = ctg 5x$.

4. Найти производную функции $u = \text{arctg} \frac{xy}{z}$ в точке $M(1;2;2)$ в направлении идущем из

точки M в точку $N(2;3;-3)$

5. Найти $\vec{grad} u$ в точке $M(1;0;-3)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2) + xyz$

Вариант 2.

$$u = \text{arctg} \frac{y}{x} + zx$$

1. Найти du в точке $M(2;-1;2)$ если

2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = x^2 \ln y$, где $x = \frac{u}{v}, y = 3u - 2v$.

3. 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.

4. Найти величину наибольшей скорости изменения функции $u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z$ в точке $M(1;1;1)$.

5. Найти экстремумы функции $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

Вариант 3.

1. Найти $\frac{dz}{dz}$ если $z = \operatorname{arctg} \sqrt{x^y}$.
2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \operatorname{tg} \frac{\sqrt{2y}}{x}$, где $y = 5^{-x}$.
3. Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $z = x + \operatorname{arctg} \frac{y}{z-x}$.
4. Найти производную функции $\frac{z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке $M(1; -1; 1)$ в направлении вектора $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.
5. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(1; 1; -2)$ его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3 y z^2$.

Вариант 4.

1. Найти dz если $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$.
2. Показать, что функция $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x + 3y)$, где $x = \frac{u+1}{v}$, $y = u \cos v$.
4. Найти производную функции $u = e^{3x - \sin \pi y}$ в точке $M(-1; 0)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(3; 4)$.
5. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(2; 2; 1)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

- Изменить порядок интегрирования:
1. $\int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y) dy$.
 2. $\int_1^e dy \int_{\ln y}^{e+1-y} f(x, y) dx$.
 3. Вычислить $\iint_D (2x+y) dx dy$, $D: y = x^2; y = x; x = 2$.
 4. $\iint_D (1 + \frac{y^2}{x^2}) dx dy$, $D: x^2 + y^2 \geq \pi; x^2 + y^2 \leq 4\pi; y \geq 0; y \leq x$.
 5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y^2 = 1; y + 2x + 1 = 0$.

Вариант 2

- Изменить порядок интегрирования:
1. $\int_{-1}^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x, y) dx$.

$$2. \int_0^1 dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$$

$$3. \iint_D (x+y) dx dy, \quad D: y = 2 - x^2; y = 2x - 1; x \geq 0.$$

$$4. \iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}, \quad D: x^2 + y^2 \leq 1; x \geq 0.$$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y = 1$; $x - 1 = 0$; $y = e^x$.

Вариант 3

$$1. \int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f(x, y) dy$$

Изменить порядок интегрирования:

$$2. \int_0^3 dy \int_4^{\sqrt{25-y^2}} f(x, y) dx$$

$$3. \iint_D (x+2y) dx dy, \quad D: y = x; 2y = x; x = 2.$$

$$4. \iint_D (x^2 + y^2) dx dy, \quad D: x^2 + y^2 \leq 2x.$$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y^2 = 1 + x$; $y - x + 1 = 0$.

Вариант 4

$$1. \int_0^2 dy \int_{2-y}^{4-y^2} f(x, y) dx$$

Изменить порядок интегрирования:

$$2. \int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$$

$$3. \iint_D (x+y) dx dy, \quad D: y = x; y + x = 4; x = 0.$$

$$4. \iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy, \quad D: x^2 + y^2 \geq 1; x^2 + y^2 \leq 4.$$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y = 2 - x^2$; $y = x$; $x \geq 0$.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

1. Вычислить: $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy$, если l : прямая АВ, А(1;1), В(3;4)
2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C xydx + y^2dy$, если $C : x^2 + y^2 = 4$
3. Вычислить: $\iint_D (x - y)dxdy$, если $D : x + y = 2; y = x; y = 0$
4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^2ydx - xy^2dy$, если $C : x^2 + y^2 = 1$
5. Вычислить: $\int_{(0;0)} (y^2 + 2xy)dx + (2xy + x^2)dy$

- Вариант 2**
1. Вычислить: $\int_{(1;0)} 2xydx - x^2dy$, если $l : x = 2y^2$ от точки О(0;0) до точки А(2;1)
2. Вычислить: $\int_{(0;1)} 3xy^2dx + (2x^3y + y)dy$
3. Вычислить: $\int_l \frac{dx}{y^2} + x^2dy$, если $l : y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(4;1/4)..
4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^3dx + xydy$, если $C : x^2 + y^2 = R^2$
5. Вычислить: $\int_{(1;2)} \frac{y}{x}dx + (y + \ln x)dy$

- Вариант 3**
1. Вычислить: $\int_l x^2dx + \frac{dy}{y^2}$, $l : y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)
2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C (x + 2y^3)dx + (3y^2 - y)dy$, если $C : x^2 + y^2 = 1$
3. Вычислить: $\int_{(0;0)} (4x^3y + y^2 - 1)dx + (x^4 + 2xy)dy$
4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C (x + 2x^2)dx - (3x^3 + y)dy$, если $C : x^2 + y^2 = 4$
5. Вычислить: $\int_{(2;3)} (6xy^2 + 2x^3)dx + (6x^2y + 3y^2)dy$

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр – экзамен)

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 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 рациональных дробей 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 алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
20. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
21. Решение систем линейных алгебраических 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 Лопиталья).
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.

8.2.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 5-7 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

1 СЕМЕСТР

Зачет с оценкой по дисциплине «Математика» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Математика</p>
<p>БИЛЕТ № 1</p>	
<p>1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом.</p>	
<p>2. Свойства пределов, связанные с неравенствами.</p>	
<p>3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{7/x}$</p>	
<p>4. $y = \operatorname{arctg} \ln x \cdot \operatorname{ctg} 5^x$, $y' = ?$</p>	
<p>5. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = 2x^3 - 21x^2 - 48x + 8$</p>	
<p>6. Найти $\int \frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$</p>	
<p>7. Вычислить $\int_{-2}^0 (x^2 + 2)e^{x/2} dx$</p>	
<p>8. Вычислить $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$</p>	

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Математика</p>
<p>БИЛЕТ № 2</p>	
<p>1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством).</p>	
<p>2. Приложение определенных интегралов.</p>	
<p>3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x}{2x}$</p>	

4.	$y = \log_3(5x^2 - 3), y' = ?$
5.	Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 3x^3 - 5x^2 + 2$
6.	Найти: $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$
7.	Найти: $\int \operatorname{ctg} x dx$
8.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S = ?$, $y = x^3$, $x = 1$, $y = 0$

2 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 5-7 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«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 производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом).	
2. Формула для вычисления площади области D: $a \leq x \leq b, y_1(x) \leq y \leq y_2(x)$	
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial \bar{l}}$, если $z = (2x - 1)y^2 + \frac{y}{x}$, $\bar{l} = (3; 4), A(1; 2)$	
4. Найти $\overline{\operatorname{grad} z}(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$	
5. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dx \int_{-2x}^2 f(x; y) dy$	
6. Вычислить интеграл: $\iint_D (2 - x) dx dy, D: y + x = 2, y = x, x = 2$.	
7. 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).	
8. Вычислить интеграл по формуле Грина, $y = 1, y = x$.	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Кафедра высшей математики
	27.03.01 Стандартизация и метрология
	Математика
БИЛЕТ № 2	
1. Теорема о среднем значении для двойного интеграла (с доказательством).	
2. Дифференциал второго порядка функции $z = f(x, y)$	
3. Найти полную производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y)$ и $x = t \operatorname{tg} t$, $y = ct \operatorname{ctg} t$.	
4. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $z = (2x - 1)y^2 + \frac{y}{1+x}$, $\vec{l} = (3; 4)$, $A(1; 2)$	
5. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_0^x f(x; y) dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x; y) dy$	
6. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1) dx dy$, $D: y+x=2, y=x, x=2$.	
7. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y(x) = 5x - 2x^2 + 1$ от точки $A(0; 1)$ до точки $B(1; 4)$.	
8. Вычислить: $\int_{A(1; 0)}$	

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., Рушайло М.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 реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muctr.ru/>, (общее число слайдов – 640);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 6 контрольных работ, общее число вариантов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 2 итоговые аттестации, общее число билетов – 100).

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Математика» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

11.2. 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>.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочно
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная

3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. 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. 4. Элементы алгебры. 5. Аналитическая геометрия на плоскости.	6. Знает: 7. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. 8. Умеет: 9. 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; применять математические знания на	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) 11. Оценка на зачете с оценкой

		междисциплинарном уровне. 10. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
12. 13. одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	Раздел 2. Функция	14. Знает: 15. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. 16. Умеет: 17. 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. 18. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой 19.
20. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Раздел 3.	21. Знает: 22. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. 23. Умеет: 24. выбирать математические методы,	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой

	<p>пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>25. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	
<p>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>26. Знает: 27. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>28. Умеет: 29. 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>30. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой</p>
2 СЕМЕСТР		
<p>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких</p>	<p>31. Знает: 32. основы</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр)</p>

<p>переменных.</p>	<p>дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>33. Умеет:</p> <p>34. 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>35. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 6. Кратные интегралы</p>	<p>36. Знает:</p> <p>37. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>38. Умеет:</p> <p>39. выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>

	<p>основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>40. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	
<p>Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.</p>	<p>41. Знает: 42. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>43. Умеет: 44. 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>45. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>

13. 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 оснащённости 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** »
 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 « <u> </u> » _____ 20 <u> </u> г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « <u> </u> » _____ 20 <u> </u> г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « <u> </u> » _____ 20 <u> </u> г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « <u> </u> » _____ 20 <u> </u> г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « <u> </u> » _____ 20 <u> </u> 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 по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и промышленная электроника

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль: «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«23» июня 2021 г.

Председатель _____ **Н.А. Макаров**

Москва 2021 г.

заведующим кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, д.т.н.
Л.В. Равичевым,
доцентом кафедры процессов и аппаратов химической технологии, к.т.н.
В.Я. Логиновым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии
«02» июня 2021 г., протокол № 13

46. ЦЕЛЬ 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 комиссии, 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.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» преподаётся в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке	ОПК-7.1. Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых

<p>корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.</p>	<p>решений. ОПК-7.2. Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи. ОПК-7.3. Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для решения конкретных задач.</p>
--	--

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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,88	32	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40	30
Контрольные работы	0,56	20	15
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

. 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

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 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 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.

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	– - основные понятия, определения и законы электрических цепей;		+	+	+
2	– - методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;		+	+	+
3	– - устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.				
	Уметь:				
4	– - применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;		+	+	+
5	– - выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.			+	+
	Владеть:				
6	– - методами автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;		+	+	+
7	– - навыками практической работы с электрической аппаратурой и электронными устройствами.		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
8	ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке	ОПК-7.1. Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы	+	+	+

<p>корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.</p>	<p>обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых решений.</p>			
	<p>ОПК-7.2. Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи.</p>	+	+	+
	<p>ОПК-7.3. Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для решения конкретных задач.</p>	+	+	+

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 и самостоятельной работе.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов: 1, 2 лабораторная работа по 10 баллов, 3-6 по 5 баллов.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных занятий	Часы
1	1	Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями. Резонанс напряжений и токов.	8
2	1	Трёхфазные электрические цепи при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником.	8
3	2	Однофазный трансформатор.	4
4	2	Трёхфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.	4
5	3	Выпрямительные устройства.	4
6	3	Транзисторы и их применение в усилителях.	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочим учебным планом для дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрена самостоятельная работа в объёме 96 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. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» складывается из оценки четырёх контрольных работ (максимум 5 баллов за контрольную работу) 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. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

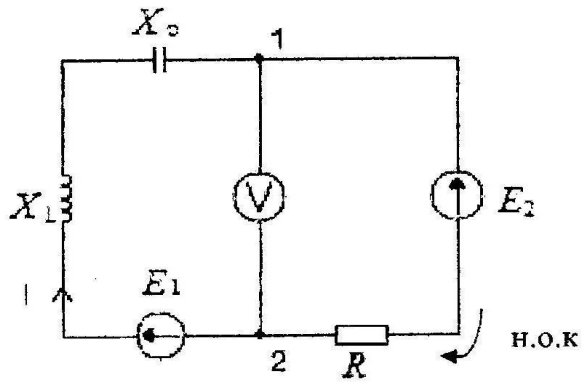
Студенты выполняют четыре контрольные работы на темы:

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

Дано: $e_1 = 60\sqrt{2} \sin(\omega t)$ (В); $\underline{E}_2 = j100$ (В); $R = 20$ Ом; $X_L = 10$ Ом;
 $X_C = 30$ Ом.

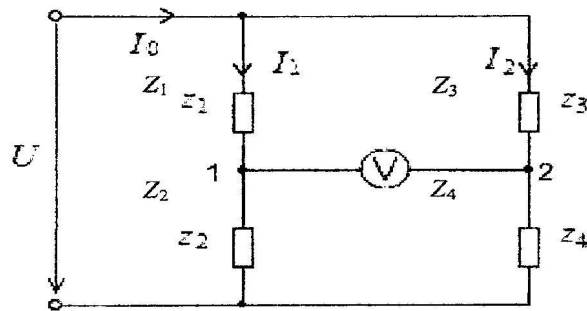
Найти: комплексное значение тока \underline{I} , его действующее значение I ; показание вольтметра, включённого между точками 1 и 2; полную комплексную мощность \underline{S} , активную мощность P и реактивную мощность Q .



Вариант контрольной работы № 2

Дано: $\underline{U} = 100 \text{ В}$; $\underline{Z}_1 = 0 + jX_L = j6 \text{ (Ом)}$; $\underline{Z}_2 = R + j0 = 8 \text{ (Ом)}$; $\underline{Z}_3 = R + j0 = 6 \text{ (Ом)}$; $\underline{Z}_4 = 0 - jX_L = -j8 \text{ (Ом)}$.

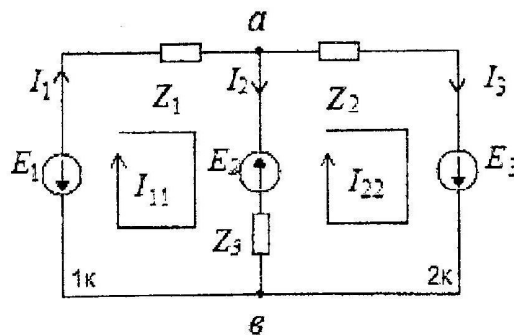
Найти: комплексные значения токов $\underline{I}_0, \underline{I}_1, \underline{I}_2$ и их действующие значения I_0, I_1, I_2 , показание вольтметра, включённого между точками 1 и 2, полную комплексную мощность \underline{S} , активную мощность P и реактивную мощность Q .



Вариант контрольной работы №3

Дано: $\underline{E}_1 = 6 + j6 \text{ (В)}$; $\underline{E}_2 = -6 - j6 \text{ (В)}$; $\underline{E}_3 = 8 + j6 \text{ (В)}$; $\underline{Z}_1 = 1 + j \text{ (Ом)}$; $\underline{Z}_2 = -j \text{ (Ом)}$; $\underline{Z}_3 = 0 \text{ (Ом)}$.

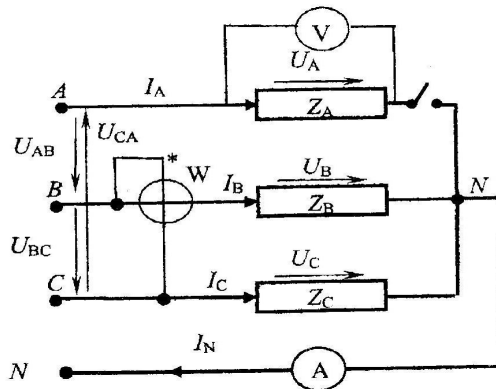
Найти: токи в ветвях $\underline{I}_1, \underline{I}_2, \underline{I}_3$.



Вариант контрольной работы №4

Дано: $U_{\text{л}} = 380$ (В); $Z_A = \infty$; $Z_B = X_L = 10$ (Ом); $Z_C = X_C = 10$ (Ом); $Z_N = 0$.

Найти: показания приборов, включённых в электрическую цепь, и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



8.3. 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.

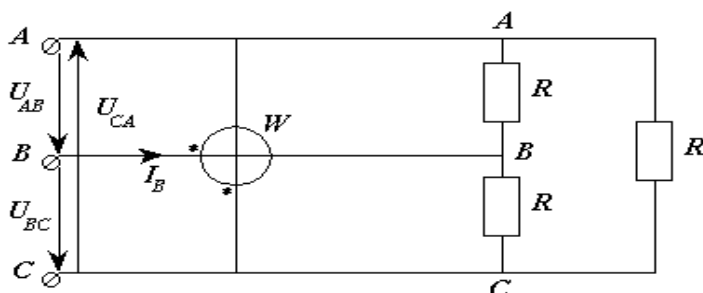
8.4. Структура и пример экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 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 – 10 баллов, задача – 10 баллов.

Пример экзаменационного билета:

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав.каф. ПАХТ</p> <p>_____ Л.В. Равичев</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии Дисциплина: <i>Электротехника и промышленная электроника</i></p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
<p>Билет № 1</p> <p>1. Последовательное соединение активного (R), индуктивного (X_L) и емкостного (X_C) сопротивлений.</p> <p>2. Схема включения транзистора с общим эмиттером и ее коэффициент усиления по току.</p> <p>3. Устройство трехфазного асинхронного электродвигателя.</p>	

4. В приведенной схеме определить P_W , если $U_l = 200\text{В}$, $R = 200\text{Ом}$.



9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная

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. Электротехника и основы электроники. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Л.В. Равичев, В.Я. Логинов, Ю.А. Беляева, Ю.А. Комиссаров. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 76 с.
3. Сборник задач по электрическим цепям синусоидального тока с применением различных моделей в Mathcad и Multisim: учеб. пособие . / В.Я. Логинов, Ю.А. Беляева, Л.В. Равичев, И.И. Новикова, Е.А. Семенова, под. Ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. – 84 с.
4. 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.
5. 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

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](http://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. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Презентации к лекциям.
- Раздаточный иллюстративный материал к лабораторным работам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал «Электротехника» ISSN 0013-5860

Журнал «Электроника и электротехника» ISSN 2453-8884

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
<http://www.chem-eng.ru>

9.3. 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 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: 16.05.2021).

– 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: 16.05.2021).

– 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: 16.05.2021).

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: 16.05.2021).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2021).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2021).

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по рабочей программе дисциплины проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие

компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Компьютерный класс для проведения лабораторных работ с программным обеспечением для расчета электрических и электронных цепей.

11.2. Учебно-наглядные пособия.

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и лабораторных работ.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.

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.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к лабораторным 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1	Контракт №	14	бессрочно

	Professional Get Genuine	62-64ЭА/2013 от 02.12.2013		
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Форма, методы контроля и оценки
Раздел 1. Электрические цепи	<p>Знает основные понятия, определения, законы, методы моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного электрических токов, основы электробезопасности.</p> <p>Умеет применять принципы построения, анализа, расчёта и эксплуатации электрических цепей и электрооборудования.</p> <p>Владеет методологией анализа и расчета электрических цепей, измерения электротехнических величин.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за лабораторную работу №1</p> <p>Оценка за контрольную работу №2.</p> <p>Оценка за лабораторную работу №2.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины	<p>Знает устройство и принцип работы трансформаторов, электрических машин и</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3.</p> <p>Оценка за</p>

	источников питания. Умеет выбирать необходимые электрические устройства и машины для решения конкретной технологической задачи. Владеет навыками работы с электротехническим оборудованием.	лабораторную работу №3 Оценка за контрольную работу №4. Оценка за лабораторную работу №4. Оценка за экзамен.
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.	Оценка за лабораторную работу №5 Оценка за лабораторную работу №6. Оценка за экзамен.

13. 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
«Электротехника и промышленная электроника»
основной образовательной программы
27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль: «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		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 по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Русский язык и культура речи»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:
канд. фил. наук, доцентом Л.И. Судаковой;
ст. преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка
«_12_» _____ мая _____ 2021__ г., протокол №_9_

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **русского языка** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина *«Русский язык и культура речи»* относится к базовой части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую языковую подготовку.

Цель дисциплины – повышение общей и речевой культуры будущего специалиста, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов эффективности и коммуникативной целесообразности общения, уважения к другим людям.

Задачи дисциплины:

- совершенствование языковой личности (языковой, коммуникативной и общекультурной компетенций);
 - овладение литературными нормами современного русского языка;
 - формирование речевой культуры в сфере учебно-научной деятельности;
 - овладение деловым этикетом и навыками профессионального общения;
 - развитие интереса к родному языку;
 - формирование практической потребности в саморазвитии и совершенствовании личности.

Дисциплина *«Русский язык и культура речи»* преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории(группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК- 4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности делового устного и письменного общения УК4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК 8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ОПК-8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью - ОПК-8.5 Владеет навыками работы с технической документацией

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные понятия дисциплины: *язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность, нормированность речи; межкультурная коммуникация.*
- специфику устной и письменной речи;
- речевой этикет профессионального общения;
- специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;
- особенности официально-делового стиля, правила составления документа;
- нормы литературного языка;
- правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации;

уметь:

- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь,
- трансформировать письменный текст в устную форму речи;
- создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;
- составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;
- составлять текст публичного выступления разных жанров;
- выступать публично и участвовать в дискуссии;

владеть:

- культурой профессионально-деловой и научной речи в письменной и устной форме;
- навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

□

Вид учебной работы	Объем дисциплины
--------------------	------------------

	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	32,2	24
Лекции	0,5	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16	12
Самостоятельная работа	2	75,8	57
Контактная самостоятельная работа	2	75,8	56,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	ЗАЧЕТ		

□

– СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ВСЕГО	Лекции	Практика	СР
1.	Раздел 1. Лингвистика текста	23,8	5	3	15,8
1.1.	Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха	8,8	2	1	5,8
1.2.	Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации	8	2	1	5
1.3.	Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации	7	1	1	5
2.	Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи	31,2	6	5,2	20
2.1.	Лингвистика научного текста	8	2	1	5
2.2.	Оформление научной работы	7	1	1	5
2.3.	Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи	7,2	1	1,2	5
2.4.	Устные формы деловой речи	9	2	2	5
3.	Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи	24	1	3	20
3.1.	Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка	6	1		5
3.2.	Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения	6		1	5
3.3.	Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения	6		1	5
3.4.	Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ	6		1	5
4.	Раздел 4. Правила подготовки публичной речи	29	4	5	20
4.1.	Правила подготовки публичного выступления – монолога	15	2	3	10
4.2.	Основы полемического мастерства	14	2	2	10
	Всего	108	16	16,2	75,8

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Лингвистика текста

1.1. Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха. Задачи и место курса в подготовке бакалавра. Проблема престижа и практической востребованности речевой культуры в наше время. Основные понятия курса. Влияние языка на формирование личности человека, понятие *языковая личность*. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры, как знаковая система передачи информации, как мировой язык. Исторические сведения о русском языке. Современная речевая ситуация конца XX – начала XXI вв.: разрушение орфографических и стилистических норм, стремительный рост ошибок, изменение орфоэпических норм.

1.2. Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации. Понятия *общение* и *речевая ситуация*. Цели общения (коммуникативные цели). Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ – умение строить и воспринимать устные и письменные тексты разных жанров в различных ситуациях общения, тем самым достигать своих целей, не нарушая принципов культуры, морали, коммуникативной комфортности.

1.3. Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический).

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста. Особенности научного стиля речи. Термины, особенности научной терминологии. Разновидности научного стиля (собственно научный, учебно-научный, научно-информационный, научно-публицистический). Специфика использования элементов различных языковых уровней (лексического, морфологического, синтаксического) в научной речи.

1.2. Оформление научной работы. Организация научного текста. Виды компрессии научного текста: конспект, план, тезисы, виды рефератов. Жанры устной научной речи. Краткая характеристика реферативного сообщения, лекции и доклада.

1.3. Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи. Официально-деловой стиль речи, его лексико-грамматические особенности, речевые клише; его разновидности (подстили) и сферы функционирования (административная, правовая, дипломатическая), жанровое разнообразие. Новые явления в официально-деловом стиле. Жанры письменной деловой коммуникации. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция).

1.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Жанры устной деловой речи, их структурные и коммуникативные особенности. Факторы, снижающие эффективность делового общения. Постулаты вежливости, законы коммуникации и правила убеждения. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении. Понятия: национальный менталитет, ценности, принципы, нормы и правила, ритуалы, коммуникативный шок. Национальные особенности русского речевого этикета и деловой речевой этикет. Особенности русского коммуникативного поведения.

Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Определение понятий кодификация и фактор социального престижа. Понятие вариантности языковой нормы. Правильность и мастерство речи. Разновидности языковых норм. Произносительные нормы РЯ (орфоэпия).

3.2. Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения. Значение слова и лексическая сочетаемость. Точность речи: правильность выбора слова из ряда единиц, близких ему по значению или по форме (синонимы, паронимы, омофоны). Функционально-смысловая принадлежность слова. Уместность использования слова в той или иной коммуникативной ситуации. Иноязычные слова в современной русской речи. Распространенные лексические ошибки: плеоназм и тавтология. Русская фразеология и выразительность речи.

3.3. Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения. Особенности русского словообразования. Строгое соблюдение морфологических норм современного русского языка. Трудные случаи употребления имен существительных. Изменения, происходящие в употреблении числительных. Синтаксические нормы: трудные случаи именного и глагольного управления. Согласование подлежащего и сказуемого в формах числа. Употребление деепричастных оборотов.

3.4. Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ. Орфографические и пунктуационные нормы, актуальные для делового письма: правописание приставок, суффиксов и окончаний разных частей речи, предлогов, частиц, употребление прописных букв, употребление знаков препинания в простом и сложном предложениях.

Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления.

4.1. Правила подготовки публичного выступления – монолога. Особенности публицистического стиля речи. Понятие устного публичного выступления, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления: информационное (и рекламное) выступление, протоколно-этикетное и правила подготовки поздравительных и приветственных речей. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи

4.2. Основы полемического мастерства. Роль публичных дискуссий в современном обществе. Понятие спора, его цели и виды. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
- Знать: основные понятия дисциплины: <i>язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность, нормированность речи; межкультурная коммуникация;</i>	+	+	+	+
- речевой этикет профессионального общения;		+	+	
- специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;		+		
- специфику устной и письменной речи;	+	+	+	+
- особенности официально-делового стиля, правила составления документа;		+		
- нормы литературного языка;		+	+	+
- правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации	+		+	+
- Уметь: - логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь,	+	+		+
- трансформировать письменный текст в устную форму речи;	+	+		+
- создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;		+		
- составлять деловые документы в соответствии с		+		+

нормативными требованиями;					
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;				+	
- составлять текст публичного выступления разных жанров;				+	+
- выступать публично и участвовать в дискуссии;			+	+	+
- Владеть:					
- культурой профессионально-деловой и научной речи в письменной и устной форме;		+	+	+	+
навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).		+	+		+
Код наименования УК	Код индикатора достижения УК				
УК- 4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	+	+		+
	УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	+	+	+	+
	УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	+	+	+	+
ОПК 8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной	ОПК-8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	+	+	+	

деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ОПК-8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью -	+	+	+	
	ОПК-8.5 Владеет навыками работы с технической документацией	+	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№	№раздела дисциплины	Практические занятия	Часы
1.	Лингвистика текста	Практическое занятие 1. Обсуждение темы «Прошлое, настоящее и будущее русского языка». Практическое занятие 2. Создание письменных текстов разных стилей речи. Практическое занятие 3. Трансформация письменного текста в устную форму и наоборот.	3
2.	Культура научной речи и деловой речи	Практическое занятие 4. Анализ языковых особенностей научного текста. Составление конспекта статьи по специальности и изложение содержания статьи (по плану, ключевым словам). Практическое занятие 5. Составление аннотации, реферата по заданной научной статье. Практическое занятие 6. Выступление с реферативным сообщением (защита рефератов). Практическое занятие 7. Составление заявления, автобиографии и резюме, объяснительной записки, доверенности. Практическое занятие 8. Тактики общения при собеседовании с работодателем .	5
3.	Нормативный аспект культуры речи	Практическое занятие 9. Орфографическое тестирование. Самостоятельная работа по видам норм. Практическое занятие 10. «Толкование терминов по специальности». Работа по лексическим и грамматическим нормам.	3
4.	Правила подготовки публичного выступления	Практическое занятие 11. Правила составления публичной речи. Структура публичного выступления (роль вступления и заключения, приемы привлечения и поддержания внимания аудитории). Практическое занятие 12 -13. Выступление с подготовленной дома публичной речью разных жанров и последующим её анализом.	5

	Практическое занятие 14. Правила ведения дискуссии. Анализ телепередач дискуссионного характера.	
--	---	--

	Практическое занятие 15. Правила проведения дебатов.	
--	---	--

	Практическое занятие 16. Проведение обсуждения заранее заданной темы.	
--	--	--

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 **зачета с оценкой** по дисциплине (2 семестр).
- подготовку к интерактивным формам проведения занятий;
- участие во внеаудиторных мероприятиях РХТУ им. И. Менделеева, совершенствующих речевую культуру студентов (конкурс ораторов, олимпиада по русскому языку, научная студенческая конференция, поэтические уроки).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, необходимо осуществлять на весь период изучения так, чтобы студенты могли регулярно повторять пройденный материал, законспектированный на лекциях, 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ - 60 баллов (по 20 баллов за каждую контрольную работу) и оценивания подготовки к практическим занятиям - 40 баллов :

- 1) самопрезентация – 5 баллов;
- 2) составление реферата-конспекта и защита реферата на деловой игре «Научная конференция» – (оценивается правильность оформления письменного текста, научность стиля - соответствие жанру реферата и реферативного сообщения, содержательность и логичность изложения) - 15 баллов.;
- 3) редактирование частных документов – 5 баллов.
- 4) Самостоятельная работа по нормам литературного языка – 10 баллов.
- 5) Анализ речевого поведения участников дискуссии (телепередач «Агора», «Власть факта» , «Культура без границ», «Человек и его границы: этическое усилие и культура», на канале «Культура» <https://www.culture.ru/live/archive>) - 5 баллов.

8.1. Примерная тематика составления рефератов-конспектов по научной статье (по выбору учащегося)

- 1.Кирилина А. «Глобализация и судьбы языков» // ЛГ, 8-12.02.2012, №5.
- 2.Химик В.В. «Национальная идея и русский язык»//Политическая лингвистика, Екатеринбург. Вып.3, 2008, С.9-16.
- 3.Химик В.В. «Коммуникативно-речевые идеалы современного чиновника» //Филологический класс, 24/2010.
- 4.Лекант П.А. Критическая ситуация в современной публичной речи.//Филологический класс, 24/2010.
- 5.Химик В.В. «Ментальная инфантильность в русской социокультуре и речевой действительности»// МИРС, №1/2011.

6. Кортава Т.В. «Этический кодекс русского чиновника XVII века»// РЯЗР, №1, 2014.
7. Стрельникова Л. «Цифровое слабоумие» // ХиЖ, 2014.
8. Лихачев Д.С. «Интеллигентность». Избранное: Мысли о жизни, истории, культуре. – М., 2006, С. 61-71.
9. Лебедев В.К. «Умеренность и аккуратность»// РЯЗР, №1, 2011.
10. Литневская Е.И. О языковой норме письменной речи и проблемах ее кодификации в начале XXI века. Мир русского слова № 1 / 2018, стр30-34
11. Лалетина А.О. Языковая норма в эпоху глобализации. Ученые записки Казанского университета, Том 153, кн. 6, Гуманитарные науки, 2011.
12. Филимонова Е. Б. Экология речевой культуры. <http://www.informio.ru/publications/id3253/Statja-Yekologija-rechevoi-kultury>
14. Д.С.Лихачев Как писать. Письмо 21. «Письма о добром и прекрасном».
15. Стернин И.А. Можно ли культурно формировать культуру в современной России? Сайт И.А. Стернина
16. Стернин И.А. Эмоция и оценка в семантике слова // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. - 2018, № 4. С. 75–96. Соавтор Д.Ю.Просовецкий.
17. Эпштейн М.Н. Амероссия. Двукультурие и свобода. Речь при получении премии «Liberty». Вступит. заметка Александра Гениса // Звезда, <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>
18. Эпштейн М.Н. О гуманитарном изобретательстве. *Опубликовано в журнале НЛО, 2016*, №2 <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>
19. Вербицкая Л.А. «Русский язык в России и за её пределами» // Русский язык за рубежом. № 3, 2014.
20. Сковородников А.П. «О предмете эколлингвистики применительно к состоянию современного русского языка».
21. Бартош А.В., Нечаева Е.А. «Комплимент как главное средство гармонизации межличностных отношений». - Вестник гуманитарного факультета Ивановского государственного химико-технологического университета. №3, 2008г.
22. Семеновских Т.В. «Клипное сознание»- феномен современности». Интернет-журнал «Науковедение» <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>
23. Воронцова Т. А. «Троллинг и флейминг: речевая агрессия в интернет-коммуникации». Вестник Удмуртского университета. Серия История и филология. №2, 016г.
24. Еранцева Т.А «Анализ уровня речевой культуры студентов». <https://core.ac.uk/download/pdf/38642595.pdf>
25. Гаспаров М. «Интеллектуалы, интеллигенты, интеллигентность»; сб. „Российская интеллигенция: история и судьба“. М.: Наука, 1999 <https://imwerden.de/publ-1448.html>
26. Здорикова Ю.Н. «Речевая культура современного студенчества: необходимость исследования академической речи молодежи»; Известия высших учебных заведений Серия «Гуманитарные науки». 2013. <https://www.isuct.ru/e-publ/gum/ru/node/620>
27. Сатина Т.В «Повышение уровня речевой культуры студентов как ключевой фактор их личностного и профессионального роста». - Современные проблемы науки и образования, 2019г. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29238>

8.2. Примеры контрольных вопросов

для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (20 баллов за каждую).

8.2.1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1

Лингвистика текста

Максимальная оценка 20 баллов (контрольная работа состоит из 2 частей: тест из 10 вопросов по 1 баллу за ответ – 10 баллов и работа с текстами №11 – 5 баллов, 12 - 5 баллов)..

«Язык» - это и «речь» - это..... Они находятся в отношении.....

2. Речевая ситуация - это, характеризуется

3. Отметьте ряды слов, в которых перечислены все лингвистические особенности русского языка: 1. Неподвижное ударение, отсутствие синонимов, флективность. 2. Редукция гласных, большое количество заимствований, смысловоразличительная функция порядка слов. 3. Вялость артикуляции, выразительность, небольшое кол-во исключений. 4. Свободное ударение, лексическое богатство, активность артикуляции.

– Укажите признаки мирового языка:

Сознательное согласие принять данный язык как мировой. 2. Глобальность распространения языка. 3. Лингвистические качества языка. 4. Свободное заимствование слов из других языков.

5. Литературный язык - это ...

6. Назовите особенности устной речи:

1. Спонтанность создания. 2. Присутствие адресата в момент речи. 3. Высокая степень нормированности. 4. Стяженность и неполнота. 5. Полное развернутое выражение мысли.

7. Что объединяет научный и официально-деловой стиль речи?

8. Отметьте ряд слов, называющих особенности публицистического стиля речи:

1). Объективность, безэмоциональность, обобщенность, точность. 2). Абстрактность, логичность, обобщенность, информативность. 3). Диалогичность, выразительность, эмоциональность, простота. 4). Логичность, образность, эмоциональность, доступность изложения.

9. Сформулируйте и запишите главную мысль текста:

В нашем сложном и взаимозависимом мире очень много тревожных проблем. И все же самая главная, на мой взгляд, перемена психологии людей. Очень тревожная проблема, которая возникла в XX веке, пришла с XX веком. Это дегуманизация. «Де» обозначает «разрушение». Дегуманизация – процесс уничтожения гуманности. Ужасные войны и испытания, которые перенесли народы в XX веке, привели к кризису гуманизма. Не любовь к ближнему движет человечеством. Сегодня преобладает рационалистическое мышление и многие думают лишь о том, как бы прожить собственную жизнь. И прожить её безбедно, без лишних усилий (по Д.С.Лихачеву).

10. Определите стиль, форму и тип речи (текст задания 9).

11. Используя приемы диалогизации, трансформируйте текст из письменной формы в устную.

Мораль – это один из способов регулирования человеческих отношений и поведения с помощью исторических сложившихся «неписанных» норм и правил, согласно которым поступки людей оцениваются как добрые или злые, справедливые или несправедливые, честные или бесчестные, достойные или недостойные, моральные или аморальные.

Нормы и правила, складывающиеся веками в процессе общежития и совместной деятельности многих поколений разных народов и являющиеся одним из основных приобретений культуры, официально нигде не записаны и долгое время изустно передавались от отцов детям, от старших младшим, от одного поколения другому.

12. Напишите связный текст «Я как языковая личность», ориентируясь на вопросы:.

Чем я отличаюсь как носитель русского языка, как русская языковая личность от других носителей русского языка (степень владения родным и неродными языками, владение механизмами памяти, говорения, аудирования; моё поведение в компании, среди людей: степень свободы, раскованности, владения собой; мои любимые книги, мое отношение к чтению, к искусству, мои увлечения)? Владею ли я всеми ресурсами РЯ, необходимыми мне для самовыражения и взаимодействия с другими людьми (владение стилями, нормами языка, интонацией, много ли и часто ли пишу, есть ли у меня дефекты речи)? Чему мне надо научиться, чтобы усовершенствовать мои коммуникативные взаимодействия?

8.2.2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2 Культура научной и деловой речи

Максимальная оценка 20 баллов (контрольная работа состоит из 2 частей: блиц-опрос из 10 вопросов по 1 баллу за ответ и 10 баллов за выполнение заданий 2 - 4).

1. **Блиц-опрос:**

- 1) Перечислите основные характерные черты, различающие научный и официально-деловой стили речи.
- 2) Перечислите структурные части научного текста?
- 3) Назовите три жанра вторичного текста.
- 4) По какому критерию классифицируются разновидности научного стиля речи?
- 5) Чем реферат отличается от реферативного сообщения?
- 6) Чем библиографическая аннотация отличается от авторской?
- 7) *Дайте названия документам по следующим определениям:*
 - официальное сообщение причины, повлекшей проступок –
 - удостоверяющий получение чего-либо –
 - документ-просьба
- 8) *Выпишите слова и словосочетания, употребляющиеся только в официально-деловом языке:*

один-одинешенек, терем, придумать фэнси, заявка на участие, заводиче, факсик, распорядок дня, меланхоличный, делопроизводство, обусловить, денежки, получить командировку, составить документ, напишите свои хотелки, произвести наезд, наше решение.
- 9) *Выберите (из предложенных в скобках) термин, соответствующий дефиниции. Определите науку. Отметьте номер ошибочно составленной формулировки.*
 - Выпускается много бумажных денег или количество товаров, которые продаются населению, уменьшается (обесценивание, девальвация, деструктуризация, инфляция, диссипация).
 - Сведения об условиях жизни и о начале и развитии заболевания, сообщаемые больным врачу (диагноз, анамнез, стеноз).
 - Научный труд, углубленно разрабатывающий одну тему, один круг вопросов (статья, монолог, монография, мониторинг)
- 10) *Отредактируйте предложение с точки зрения удобства его восприятия:*

Чтобы получить с должников необходимые в сущности для снабжения их же самих средства, жилищное агентство проводит постоянную работу по взысканию задолженностей через суд.

2. **Сократите данную информацию до тезиса – 2 б.**

Даже у самых смелых эволюционистов прошлого не хватало воображения, чтобы представить себе беспредельность развития мира, например, дарвинист Э. Геккель, утверждавший принцип развития на уровне живых организмов, нисколько не сомневался, что Вселенная вечна и неизменна, и эта точка зрения до сих пор находит сторонников в астрономии, хотя все более широкое признание получает эволюционная космология.

3. **Из предложений составьте текст и докажите его принадлежность к определенному подстилю речи. Составьте назывной план текста – 5 баллов**

1. Ориентация на тесты с выбором ответов развивает у учащихся и студентов примитивизм мышления, формирует особое примитивное "тестовое мышление".
2. Такие тесты можно выполнить, просто угадав.
3. Но можно ответить "сообразив".
4. В любом случае, результат тестирования в крайне малой степени отражает собственно знания.
5. Он скорее отражает сообразительность, «нахватанность», поверхностное знакомство с предметом.
6. Такими тестами мы отвращаем детей от творческого мышления, от необходимости получить систематическое, углубленное знание. (И.А.Стернин).

4. *Объясните действие коммуникативного закона зависимости эффективности общения от объема коммуникативных усилий и приведите пример его действия в деловом общении – 3 балла.*

8.2.3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 ***Правила подготовки публичного выступления.***

Выступление с убеждающей речью по заранее выбранной теме, подготовленной дома.

Максимальная оценка - 20 баллов (критерии оценки: структура речи, содержательность мысли, устность, аргументированность, убежденность).

Оценка **публичной речи** формируются на основе соблюдения следующих **требований**:

1. Четко сформулирован тезис, который доказывается.
2. Подобрано не менее 3 аргументов, доказывающих истинность тезиса.
3. Эффективное вступление и заключение.
4. Используются приемы привлечения внимания, приемы удержания внимания аудитории, приемы диалогизации.
5. Используются средства выразительности.
6. Способ произношения (чтение текста, с опорой на план, без опоры на текст).
7. Соблюдение регламента (5 минут).

Примерная тематика публичных выступлений.

1. Искусственный интеллект и развитие человечества?
2. Высшее образование и личное благополучие?
3. Дистанционное обучение: плюсы и минусы.
4. Спасет ли мир от пандемии вакцина?
5. Богатство материальное или духовное - цель современного общества?
6. Возможно ли объединить человечество одним языком?
7. Какая профессия станет профессией будущего?
8. Риторика – искусство искать истину или искусство обманывать?
9. Человек – хозяин природы?
10. Мат в речи изменяет жизнь людей?
11. Лженаука проявляется в языке.
12. «После хлеба самое важное для народа – школа» Ж.Дантон.
13. «Только тот учитель и будет действовать плодотворно на всю массу учеников, который сам силен в науке, ею обладает и её любит» Д.И.Менделеев.
14. «Русский ум всего ярче проявляется в глупостях» В.О.Ключевский.
15. «Нет правды в человеке, который не в состоянии контролировать свой язык» М.Ганди.

Фонд 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. Введенская Л.А., Павлова Л.Г., Кашаева Е.А. Русский язык. Культура речи. Русский язык и культура речи – учебник. – Изд-во «Феникс». Серия Высшее образование. – 2016 – 539 с.
2. Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник-практикум. М.: Флинта; Наука. – 2018. – 315 с.
3. Будко О.Ф. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Ф. Будко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-7237-0852-5 : 38.6 р. Номер методического пособия: 4738п https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100

Б. Дополнительная справочная литература

4. Гаврилова Н. А. Русский язык и культура речи: учебное пособие .- Издательство "Лань".- 2021. - 264 с.-. Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/166930>
5. Валитова Н. Р. Основы ораторского мастерства : учебное пособие / Валитова Н. Р. , Паутов А. Д. - Омск : Изд-во СибГУФК, 2016. - 196 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/107630>
6. Зинковская Н. Я. Культура научной и деловой речи. Нормативный текст : учебное пособие / Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Т. Л. Мистюк, Т. Г. Ольховская; под ред. Н. И. Колесниковой. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с.- Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/152381>
7. Марьева М. В. Научный стиль русского языка. Практикум.- Учебное пособие.- Издательство «Лань».- 2021.- 116 с.- Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/169263>
8. Зинсер У. Как писать хорошо : Классическое руководство по созданию нехудожественных текстов / У. Зинсер; пер. с англ. - 5-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 292 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/140449>.
9. Лементуева Л. В. Публичное выступление / Лементуева Л. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань
Режим доступа : по подписке.[book/ISBN9785829126735.html](https://e.lanbook.com/book/ISBN9785829126735.html) (дата обращения: 10.10.2021). -
10. Кузин Ф.А. Культура делового общения: Практическое пособие.- 6-е изд., перераб.и доп.- М.: Ось-89, 2010. - 320с.:ил. (Электронный ресурс) <https://knigogid.ru/books/102811-kultura-delovogo-obscheniya/toread>
11. Сесно Ф. Как узнать всё, что нужно, задавая правильные вопросы / Ф. Сесно. Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 316 с. - ISBN 978-5-9614-7088-8. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/125803>
12. Стернин И.А. Практическая риторика: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 272 с. <http://sterninia.ru/>
13. Эверетт Д. Как начинался язык : История величайшего изобретения / Д. Эверетт. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2019. - 424 с. - ISBN 978-5-91671-950-5. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/125800>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям
- Методические рекомендации к подготовке деловой игры, публичному выступлению, проведению дискуссии.

Научно-технические журналы:

1. «Химия и жизнь» ISSN 0130-5972.
2. «Наука и жизнь» ISSN печатной версии 0028-1263. Режим доступа <https://www.nkj.ru/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».- URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.03.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – <https://www.i-exam.ru/> Режим доступа (дата обращения :25.12.2018).
- Грамматика русского языка- электронная версия Академической грамматики русского языка, составленной Академией наук СССР (Институт русского языка) - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://rusgram.narod.ru>
- Грамота.ру - справочно-информационный интернет-портал «Русский язык» - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.gramota.ru>
- Национальный корпус русского языка – информационно-справочная система, содержащая миллионы текстов на русском языке - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.ruscorpora.ru>

- Русский язык: говорим и пишем правильно - ресурс о культуре письменной и устной речи - <http://www.grammar.ru>
- Словари.Ру - ресурс, содержащий обширную коллекцию онлайн-словарей русского языка - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.slovari.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций и практических занятий – 16 (общее число слайдов – 250);
- банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (онлайн-курс «Русский язык и культура речи» в Moodle);
- разработанные сценарии интерактивных практических занятий (деловые игры: «Научная конференция», «Работодатель выбирает», «Дискуссия о языковой норме»); занятий по устному контролю («Конкурс ораторов», «Дебаты», Дискуссии на злободневные темы»).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования

Видеоматериалы

<http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=31402&cid=11846> – лекция акад. А.А. Зализняка о берестяных грамотах

<http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=31442&cid=11846> – лекция проф. Ю.Е. Прохорова о русском языке в поликультурном пространстве

<http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=33802&cid=11846> – лекция проф. С.Г. Тер-Минасовой «Язык – творец человека»

<http://4brain.ru/oratorskoe-iskusstvo/video-primer-prezentacii-v-lifte.php>

<https://lenta.ru/articles/2015/06/07/language/> Владимир Пахомов. Кофе на пути к среднему роду.

<https://www.youtube.com/watch?v=1Zl-XZtwetw> Технология проведения дебатов.

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Русский язык и культура речи*» проводятся в форме семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения практических занятий оборудована 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Рабочая тетрадь по русскому языку и культуре речи (автор Будко О.Ф.).

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD.
проектор.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

- Будко О.Ф. Русский язык и культура речи (рабочая тетрадь) 2010 г. Электронный ресурс https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100
- Будко, О. Ф. Основы риторики для юристов [Электронный ресурс] : Справочник : Практикум : Учебное пособие 2014. https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1445

Электронный курс-онлайн «Русский язык и культура речи» (авторы Л.И. Судакова, О.Ф.Будко): <https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=234>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	29 лицензий на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

	<ul style="list-style-type: none"> • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 			версию продукта
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	29 лицензий на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	бессрочная
3.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	29 лицензий на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	29 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Лингвистика текста	<i>Знает</i> основные понятия дисциплины: <i>язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность, нормированность речи; межкультурная коммуникация;</i>	Оценка самопрезентации 5 баллов Оценка контрольной работы №1

	<p><i>Умеет</i> различать типы текста и стили Речи и трансформировать письменный текст в устную форму.</p> <p><i>Владеет</i></p>	<p>20 баллов</p>
<p>Раздел 2. Культура научной и деловой речи</p>	<p><i>Знает</i> стилевые черты и языковые особенности жанров научного и официально-делового стилей речи.</p> <p><i>Умеет</i> выделять структурные единицы научного текста; составлять личные документы в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p><i>Владеет</i> культурой научной и деловой речи в письменной и устной форме.</p>	<p>Оценка реферата-конспекта и реферативного сообщения 15 баллов</p> <p>Оценка редактирования частных документов 5 баллов</p> <p>Оценка контрольной работы №2: 20 баллов</p>
<p>Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи</p>	<p><i>Знает</i> Основные нормы литературного языка.</p> <p><i>Умеет</i> отличать кодифицированную речь от некодифицированной, находить речевые ошибки и устранять их в тексте.</p> <p><i>Владеет</i> навыками грамотного письма на государственном русском языке.</p>	<p>Оценка самостоятельной работы по нормам языка 10 баллов</p>
<p>Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления</p>	<p><i>Знает</i> правила подготовки публичной речи.</p> <p><i>Умеет</i> подготовить устное публичное выступление.</p> <p><i>Владеет</i> навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).</p>	<p>Оценка анализа речевого поведения участников дискуссии 5 баллов</p> <p>Оценка контрольной работы №2 20 баллов</p>

13.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 оснащённости 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

«Русский язык и культура речи»

27.03.01 Стандартизация и метрология

«Основная образовательная программа высшего образования

- программа бакалавриата»

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.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Давидхановой М.Г.

ассистентом кафедры ОХТ, Дубко А.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей химической технологии «17» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Общей химической технологии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение **двух** семестров.

Дисциплина **«Основы технологии химического производства»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую в области математики, 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.

Задача дисциплины – изложение основных положений и законов химической технологии, привитие навыков применения этих законов при решении конкретных задач

Дисциплина **«Основы технологии химического производства»** преподается в **5-м** и **6-ом** семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-4.1. Знает основы экономики и методы оценки эффективности в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.2. Уметь: решать задачи оценки экономической эффективности работ в области стандартизации и метрологического обеспечения; определять оптимальные соотношения параметров различных систем ОПК-4.3. Владеет методами и инструментами проведения оценки эффективности и результативности разработок и обеспечения производств

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			
			5ый семестр		6ой семестр	
	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)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0	0	0,44	16
Самостоятельная работа	2,89	104	1,67	60	1,22	44
Контактная самостоятельная работа	2,89	0,2	1,67	0,2	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		103,8		59,8		44
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				-
Вид итогового контроля:			зачет		экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5ый семестр		6ой семестр	
	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)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0	0	0,44	12
Самостоятельная работа	2,89	78	1,67	45	1,22	33
Контактная самостоятельная работа	2,89	0,15	1,67	0,15	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		77,85		44,85		33
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		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, аппаратное оформление контактного узла. Окисление окиси азота. Физико-химические основы технологических процессов. Особенности процесса концентрирования азотной кислоты. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO_3 под давлением $7,3 \text{ атм}$.

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.			+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные</i> компетенции и индикаторы их достижения:							
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
16	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-4.1. Знает основы экономики и методы оценки эффективности в сфере профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
17		ОПК-4.2. Уметь: решать задачи оценки экономической эффективности работ в области стандартизации и метрологического обеспечения; определять оптимальные соотношения параметров различных систем	+	+	+	+	+
18		ОПК-4.3. Владеет методами и инструментами проведения оценки эффективности и результативности разработок и обеспечения производств	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности. Термодинамические закономерности. Кинетические закономерности.	2
2	2	Гидродинамические процессы. Уравнение расхода. Расчёт диаметра трубопровода. Уравнение Бернулли, определение потерь напора.	2
3	2	Расчет напора, производительности, мощности, КПД насоса. Определение высота всасывания насоса. Подбор насоса.	2
4	2	Основное уравнение теплопередачи. Определение средней разности температур, коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи, поверхности теплопередачи. Выбор теплообменного аппарата.	2
5	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	2	Изотермические процессы в химических реакторах идеального вытеснения и смешения периодического и непрерывного действия	3
7	2	Неизотермические процессы в химических реакторах непрерывного и периодического действия. Сравнение эффективности реакторов для проведения различных химических процессов.	3
8	3	Расчет количества и состава технических продуктов	2
9	3	Расчет расходных коэффициентов по сырью	2
10	3	Расчет материально-теплого баланса сложного необратимого процесса	2
11	3	Расчет материального баланса простого обратимого процесса	2
12	3	Синтез оптимальных реакторных систем, сравнение их эффективности.	2

13	3	Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.	2
14	4	Расчет схемы ДК/ДА производства серной кислоты	2
15	4	Расчет подсистемы синтеза аммиака с фракционным рециклом	2

6.2 Лабораторные занятия

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	Часы
1	2	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах	4
2	2	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка	4
3	2	Окисление диоксида серы	4
4	4	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение лекционного материала и учебника по дисциплине;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* и лабораторного практикума по дисциплине в **6-ом** 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в *5-ом* семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка *100* баллов). Совокупная оценка по дисциплине в *6-ом* семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка *20* баллов), расчетно-графической работы (максимальная оценка *20* баллов) лабораторного практикума (максимальная оценка *20* баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка *40* баллов).

8.1. Примерная тематика расчетно-графической работы

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 *5-ом* семестре и *1* контрольная работа в *6-ом* семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в *5-ом* семестре составляет *100* баллов – *30* баллов за первую и третью контрольные работы, *20* баллов за вторую и четвертую. Максимальная оценка за контрольную работу в *6-ом* семестре составляет *20* баллов.

Раздел 1. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – *30* баллов. Контрольная работа содержит *2* вопроса, по *15* баллов за вопрос.

1. Для реакции $2A + B \rightarrow R + S$, протекающей в газовой фазе, определить степень превращения исходных реагентов x_A и x_B , если начальная концентрация реагента В составляет *60* % об., а концентрация компонента А в продуктах реакции - *5*% об.
2. Негашеная известь содержит *94*% CaO, *1,2* % CO₂ и *4.8* % примесей. Получается она обжигом известняка, содержащего *89* % CaCO₃. CO₂ в негашеной извести получается из-за наличия в ней карбонатов CaCO₃, 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 *56x3* 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/ м²·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 $A \rightarrow R$, константа скорости 0,45 мин⁻¹. Объёмный расход реагента А составляет 30 л/мин. Сравнить степень превращения вещества А, достигаемую в реакторах смешения и вытеснения объёмом 150 л каждый.

2. Определить температуру реакции и степень превращения, если реакцию



проводить в адиабатическом режиме в реакторе идеального смешения объёмом 0,05 м³. Объёмный расход входного потока с концентрацией вещества А $c_{A0} = 3$ кмоль/м³ при температуре $T_0 = 325$ К равен 1,75·10⁻³ м³/с, константа скорости реакции

$$k = 10^5 \exp\left(-\frac{45300}{RT}\right), \text{ с}^{-1}.$$

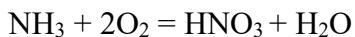
Тепловой эффект реакции равен 2,8·10⁷ Дж/кмоль. Плотность реакционной смеси равна 524 кг/м³, а удельная теплоёмкость 1200 Дж/(кг·К) сохраняется примерно постоянной.

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 $A \rightarrow 3R$ исследовалась в опытном реакторе, представляющем собой трубу длиной 1,8 м и диаметром 2,54 см. Реакцию изучали при 350 °С под давлением 5 атм.

Расход исходной смеси газа составлял 31·10⁻⁵ м³/с. При этих условиях была достигнута степень превращения $x_A = 0,6$. Промышленный процесс проводят при 350 °С и давлении 25 атм. Мощность промышленной установки по газу составляет 2,35·10⁻² м³/с. Исходная газовая смесь содержит 50 % вещества А 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 HNO₃, 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:



8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Билет для *экзамена* включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. Первый вопрос – 15 баллов, второй вопрос – 20 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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «*Основы технологии химического производства*» проводится в *6-ом* семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из *2* вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» заведующий кафедрой ОХТ _____ В.Н. Грунский «__» _____ 2021 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра <i>Общей химической технологии</i>
	27.03.01 Стандартизация и метрология
	Дисциплина: <i>Основы технологии химического производства</i>
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. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. (**базовый учебник**)
2. 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: 20.06.2020).
3. 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.
4. 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.

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.
7. 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.

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 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. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы технологии химических производств*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная меловой доской 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

11.4. 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.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основы химико-технологических процессов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами определения основных технологических показателей процесса. 	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Основные процессы и аппараты химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности переноса импульса, энергии и массы; - основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов; - рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета типовых процессов химической технологии; - методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов. 	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу № 2</p> <p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу № 3</p> <p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу № 4 (5 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства.</p> <p><i>Умеет:</i> - проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений. - выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.</p> <p><i>Владеет:</i> - методами определения основных технологических показателей процесса; - методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (6 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (6 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Основные химические производства.</p>	<p><i>Знает:</i> - основные химические производства.</p> <p><i>Умеет:</i> - выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.</p> <p><i>Владеет:</i> - методами определения основных технологических показателей процесса; - методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.</p>	<p>Оценка за лабораторный практикум (6 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>
<p>Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической</p>	<p><i>Знает:</i> - основные химические производства.</p>	<p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>

технологии.	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения основных технологических показателей процесса; - методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом. 	
-------------	---	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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**

Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита интеллектуальной собственности»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии

Разработчики: к.х.н., доцент Ветрова О.Б.

Ассистент Зубарев А.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат (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 обязательной части дисциплин учебного плана. 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 навыков патентного поиска и анализа результатов интеллектуальной деятельности.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ, защиты и управления интеллектуальной собственности и практических знаний.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Интеллектуальная собственность	ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.1 Знает понятие интеллектуальной собственности; особенности правового режима объектов интеллектуальных прав; основные нормативно-правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности; ОПК-5.2 Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности; предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; ОПК-5.3 Владеет навыком практической охраны интеллектуальной собственности, в том числе по патентованию оригинальных научных и технических решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; правовыми нормами регулирования интеллектуальной собственностью.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятие интеллектуальной собственности;
- принципы и правила защиты интеллектуальной собственности;
- источники и объекты авторского права;
- субъекты авторского и смежных прав;
- о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках;
- правовую охрану объектов промышленной собственности.

Уметь:

- защищать свои разработки или объекты интеллектуальной собственности;
- проводить патентный поиск и анализировать объекты интеллектуальной собственности;
- давать финансовую оценку объектов интеллектуальной собственности
- оценивать риски при внедрении объектов интеллектуальной собственности

Владеть:

- навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности
- навыками работы с различными патентными базами данных;
- навыками расчёта оценочной стоимости объектов интеллектуальной собственности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	2,11	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Авторское право и смежные права	26	4	4	18
1.1	Источники и объекты авторского права	13	2	2	9
1.2	Защита авторских и смежных прав	13	2	2	9
2.	Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация	26	4	4	18
2.1	Объекты и источники патентного права	13	2	2	9
2.2	Государственная система патентной информации	13	2	2	9
3.	Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление	28	4	4	20
3.1	Методика выявления изобретений	14	2	2	10
3.2	Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели	14	2	2	10
4.	Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности	28	4	4	20
4.1	Виды экспертиз	14	2	2	10
4.2	Поддержка прав на объект интеллектуальной собственности	14	2	2	10
	ИТОГО	108	16	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Авторское право и смежные права

1.1. Источники и объекты авторского права. Интеллектуальная собственность, источники и объекты авторского права субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав.

1.2. Защита авторских и смежных прав. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация

2.1. Объекты и источники патентного права. 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.

2.2. Государственная система патентной информации. 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

3.1. Методика выявления изобретений. Проведение патентного поиска и патентного анализа.

3.2. 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

4.1. Виды экспертиз. Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Предварительная экспертиза заявок.

4.2. Поддержка прав на объект интеллектуальной собственности. Оценка стоимости на объекты интеллектуальной собственности.

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 интеллектуальной собственности	+	+		
2	– принципы и правила защиты интеллектуальной собственности	+	+	+	+
3	– источники и объекты авторского права	+	+		
4	– субъекты авторского и смежных прав	+		+	
5	– о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках		+		+
6	– правовую охрану объектов промышленной собственности			+	+
Уметь:					
7	– защищать свои разработки или объекты интеллектуальной собственности	+	+	+	
8	– проводить патентный поиск и анализировать объекты интеллектуальной собственности			+	+
9	– давать финансовую оценку объектов интеллектуальной собственности			+	+
10	– оценивать риски при внедрении объектов интеллектуальной собственности		+	+	+
Владеть:					
11	– навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности	+		+	+
12	– навыками работы с различными патентными базами данных		+	+	+
13	– навыками расчёта оценочной стоимости объектов интеллектуальной собственности			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
14	– ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом	ОПК-5.1 Знает понятие интеллектуальной собственности; особенности правового режима объектов интеллектуальных прав; основные нормативно-правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности;		+	+

15	нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.2 Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности; предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;		+	+	+
16		ОПК-5.3 Владеет навыком практической охраны интеллектуальной собственности, в том числе по патентованию оригинальных научных и технических решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; правовыми нормами регулирования интеллектуальной собственностью.		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Источники и объекты авторского права. Интеллектуальная собственность.	1
2	1	субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав.	1
3	1	Защита авторских и смежных прав.	1
4	1	Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.	1
5	2	Объекты и источники патентного права. Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений.	1
6	2	Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охраняемых документов на объекты промышленной собственности.	1
7	2	Государственная система патентной информации. Лицензии на объекты промышленной собственности.	1
8	2	Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.	1
9	3	Методика выявления изобретений. Сущность изобретательского уровня.	1
10	3	Проведение патентного поиска и патентного анализа.	1
11	3	Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели.	1
12	3	составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.	1
13	4	Виды экспертиз. Предварительная экспертиза заявок, формальная экспертиза и экспертиза, по существу.	1
14	4	Заявка на выдачу патента на промышленный образец.	1
15	4	Поддержка прав на объект интеллектуальной собственности.	1
16	4	Оценка стоимости и рисков на объекты интеллектуальной собственности с учетом дисконтирования.	1

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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.

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ, в том числе и одного реферата (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *зачёта с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

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 охраняемых 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.
21. Цели работы всемирной организации интеллектуальной собственности.
22. Анализ осуществления выдачи патента на изобретения (полезной модели) в разных странах (США, Европейские страны, Корея, Япония, Австралия).

23. Оценка стоимости популярных брендов.
24. Анализ доли стоимости бренда от стоимости компании в целом.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по двум пройденным разделам). Максимальная оценка за контрольные работы 40 баллов и составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.—Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

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?

Вопрос 1.2.

1. Объекты авторского права.
2. Группы объектов, связанные с искусством.
3. Группы объектов, связанные с наукой.
4. Производные произведения, как особые объекты авторского права.
5. Субъекты авторского права.
6. Защищаются ли открытия законами РФ?
7. Какие бывают объекты открытий?

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Цели патентных исследований.
2. Что называют регламентом патентного поиска?
3. Что такое глубина и широта патентного поиска?
4. Методика выявления изобретений.
5. Распознавание объекта изобретений.
6. Определение вида объекта.
7. Название изобретения.
8. Проверка соблюдения требования единства изобретения.

Вопрос 2.2.

1. Определение охраноспособности объекта.
2. Предварительный анализ и отбор аналогов.
3. Сравнительный анализ и выбор прототипа.
4. Доказательства наличия новизны и изобретательского уровня.
5. Доказательство наличия промышленной применимости.
6. Значение формулы изобретения и ее виды.
7. Заявка на выдачу патента на промышленный образец.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет 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.

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.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян</p> <p>_____ (Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	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»
Защита интеллектуальной собственности	
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 патентование. – 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

- 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 – 14, (общее число слайдов – 74);

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты раздаточного материала на бумажном носителе к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">● Word● Excel● Power Point● Outlook● OneNote● Access● Publisher● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Kaspersky Endpoint	Контракт № 90-	12 месяцев	Лицензия на ПО, не	Нет

	Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	133ЭА/2021 от 07.09.2021	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
--	---	--------------------------	---	---	--

Перечень лицензионного программного обеспечения с ограниченным количеством лицензий:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
2.	Adobe Creative Cloud – All Apps. (1 год) Академическая лицензия. Включает в себя все продукты Adobe (от Acrobat Pro до Photoshop)	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	18 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
3.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	5 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в

					образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
4.	Corel Academic Site License Level 5 One Year > 4000 Students Standard Включает в себя: PDF Fusion, Corel VideoStudio 2020 SE, AfterShot 3 HDR for CorelDraw 2020, CorelDRAW Graphics Suite 2021, PDF Fusion и тд.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия для активации на рабочих станциях, покрывает все рабочие места в университете	бессрочно	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5.	Управление проектами Project expert tutorial	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
6.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 (две) сетевые лицензии на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
7.	Компас-3D v18 на 50	Контракт № 28-	2 лицензии на учебный	бессрочно	Лицензия на ПО,

	мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	35ЭА/2020 от 26.05.2020	комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.		принимающее участие в образовательных процессах
8.	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
9.	Среда разработки Delphi	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
10.	Среда разработки C++ Builder	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
11.	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных

	From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)				процессах
12.	Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
13.	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
14.	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
15.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
16.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
17.	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	3 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
18.	MATLAB Classroom	Контракт № 143-	25 лицензий для	бессрочная	Лицензия на ПО,

	Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	164ЭА/2010 от 14.12.10	активации на рабочих станциях		принимающее участие в образовательных процессах
19.	Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
20.	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
21.	Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
22.	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
23.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
24.	Statistics Toolbox	Контракт № 143-	25 лицензий для	бессрочная	Лицензия на ПО,

	Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	164ЭА/2010 от 14.12.10	активации на рабочих станциях		принимающее участие в образовательных процессах
25.	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
26.	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
27.	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
28.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
29.	NI Circuit Design Suite	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	10 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Авторское право и смежные права</p>	<p><i>Знает:</i> – понятие интеллектуальной собственности – принципы и правила защиты интеллектуальной собственности – источники и объекты авторского права – субъекты авторского и смежных прав <i>Умеет:</i> – защищать свои разработки или объекты интеллектуальной собственности <i>Владеет:</i> – навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (6 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (6 семестр)</p>
<p>Раздел 2. • Патентное право и патентно-техническая информация</p>	<p><i>Знает:</i> – понятие интеллектуальной собственности – принципы и правила защиты интеллектуальной собственности – источники и объекты авторского права – о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках <i>Умеет:</i> – защищать свои разработки или объекты интеллектуальной собственности – оценивать риски при внедрении объектов интеллектуальной собственности <i>Владеет:</i> – навыками работы с различными патентными базами данных</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (6 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (6 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление</p>	<p><i>Знает:</i> – принципы и правила защиты интеллектуальной собственности – субъекты авторского и смежных прав – правовую охрану объектов промышленной собственности</p> <p><i>Умеет:</i> – защищать свои разработки или объекты интеллектуальной собственности – проводить патентный поиск и анализировать объекты интеллектуальной собственности – давать финансовую оценку объектов интеллектуальной собственности – оценивать риски при внедрении объектов интеллектуальной собственности</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности – навыками работы с различными патентными базами данных – навыками расчёта оценочной стоимости объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (6 семестр)</p> <p>Оценка за проведение патентного поиска</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (6 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности</p>	<p><i>Знает:</i> – принципы и правила защиты интеллектуальной собственности – о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках – правовую охрану объектов промышленной собственности</p> <p><i>Умеет:</i> – проводить патентный поиск и анализировать объекты интеллектуальной собственности – давать финансовую оценку объектов интеллектуальной собственности – оценивать риски при внедрении объектов интеллектуальной собственности</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками работы с нормативно-</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (6 семестр)</p> <p>Оценка за анализ стоимости ОИС методом дисконтирования денежных потоков</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (6 семестр)</p>

	<p>правовой базой по интеллектуальной собственности</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками работы с различными патентными базами данных– навыками расчёта оценочной стоимости объектов интеллектуальной собственности	
--	--	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
		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»
Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в специальность»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки– «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 обязательной части дисциплин учебного плана.

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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения.	4.1 Знает основы экономики и методы оценки эффективности в сфере профессиональной деятельности 4.2 Умеет решать задачи оценки экономической эффективности работ в области стандартизации и метрологического обеспечения; определять оптимальные соотношения параметров различных систем 4.3 Владеет методами и инструментами проведения оценки эффективности и результативности разработок и обеспечения производств

Разработка технической документации	ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	8.1 Знает основные стандарты оформления технической документации 8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью 8.3 Знает порядок разработки и оформления технической документации 8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью 8.5 Владеет навыками работы с технической документацией 8.6. Владеет методами и средствами разработки технической документации
-------------------------------------	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- содержание обучения и направленность специальных дисциплин;
- сферу профессиональной деятельности;
- содержание, порядок разработки и оформления технической документации.

Уметь:

- решать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения;
- подготавливать и применять технические документы, связанные с профессиональной деятельностью.

Владеть:

- навыками работы с технической документацией;
- методами и средствами разработки технической документации;
- методами и инструментами оценки эффективности разработок в области стандартизации и метрологического обеспечения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,72	26	19,5
Лекции	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,36	13	9,75
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,36	13	9,75
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Состав и структура программы подготовки	18	2	4	1	4	1	10
1.1	Профессиональная деятельность	4	2	1	1	1	1	2
1.2	Общая структура программы	6	-	1	-	1	-	4
1.3	Общие сведения о промышленной продукции	8	-	2	-	2	-	4
2	Раздел 2. Основы метрологии, стандартизации и технического регулирования	31	16	6	6	10	10	15
2.1	Техническое регулирование и стандартизация в промышленном производстве	22	12	4	4	8	8	10
2.2	Основы метрологии	9	4	2	2	2	2	5
3	Раздел 3. Разработка технической документации	23	8	6	6	2	2	15
3.1	Требования к техническому документу	23	8	6	6	2	2	15
	ИТОГО	72	26	16	13	16	13	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Состав и структура программы подготовки

1.1 Профессиональная деятельность

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты. Типы задач профессиональной деятельности. Перспективы профессии.

1.2 Общая структура программы

Программа бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация». Дисциплины обязательной части (гуманитарные, математические, естественно-научные и общепрофессиональные) и части, формируемой участниками образовательных отношений (специальные дисциплины).

1.3 Общие сведения о промышленной продукции

Термины и определения. Жизненный цикл продукции. Классификация промышленной продукции. Система разработки и постановки продукции на производство.

Раздел 2 Основы метрологии, стандартизации и технического регулирования

2.1 Техническое регулирование и стандартизация в промышленном производстве

Современное законодательство о техническом регулировании и стандартизации. Роль и значение технического регулирования и стандартизации. Основные принципы технического регулирования. Цели, принципы и задачи стандартизации. Основные системы стандартов. Сущность качества. Оценка качества. Применяемые на предприятии (в организации) стандарты, нормы и др. документы. Роль технической документации в повышении качества выпускаемой продукции.

2.2 Основы метрологии

Основные законодательные акты в области метрологии. Роль и значение метрологии. Общая характеристика объектов измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок осуществления государственного контроля

Раздел 3 Разработка технической документации

3.1. Требования к техническому документу

Особенности и разновидности технической документации. Требования к их оформлению. Общие положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД), единой системы программной документации (ЕСПД), единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП)

Стадии разработки технической документации. Порядок разработки, согласования и утверждения технической документации. Бумажная и электронная формы технической документации. Нормоконтроль, учёт, хранение и оборот технической документации. Внесение изменений в техническую документацию.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	– содержание обучения и направленность специальных дисциплин;	+	+		
2	– сферу профессиональной деятельности;	+	+		
3	– содержание, порядок разработки и оформления технической документации.			+	
	Уметь:				
4	– решать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения;	+	+	+	
	– подготавливать и применять технические документы, связанные с профессиональной деятельностью.		+	+	
	Владеть:				
5	– навыками работы с технической документацией;			+	
6	– методами и средствами разработки технической документации;		+	+	
7	– методами и инструментами оценки эффективности разработок в области стандартизации и метрологического обеспечения.	+	+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
8	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	4.1 Знает основы экономики и методы оценки эффективности в сфере профессиональной деятельности	+	+	
		4.2 Умеет решать задачи оценки экономической эффективности работ в области стандартизации и метрологического обеспечения; определять оптимальные соотношений параметров различных систем	+	+	+
		4.3 Владеет методами и инструментами проведения оценки эффективности и результативности разработок и	+	+	+

		обеспечения производств			
9	ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	8.1 Знает основные стандарты оформления технической документации			+
		8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	+	+	
		8.3 Знает порядок разработки и оформления технической документации			+
		8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	+	+	+
		8.5 Владеет навыками работы с технической документацией	+	+	+
		8.6. Владеет методами и средствами разработки технической документации			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1, 1.2	Ознакомления с образовательным стандартом по направлению бакалавриата 27.03.01. «Стандартизация и метрология» и программой обучения, компетенциями и профессиональными стандартами.	2
2	1.3	Разработка и постановка продукции на производство	2
3	2.1	Развитие технического регулирования в Российской Федерации. Основные нормативные документы и нормативно-правовые акты технического регулирования.	2
4	2.1	Основополагающие стандарты национальной системы стандартизации. Уровень и вид стандартов, аспекты стандартизации. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области.	2
5	2.1	Графический и дифференциальный методы оценки качества продукции	2
6	2.1	Деловая игра – «Участники процедуры подтверждения соответствия». Ознакомление с содержанием сертификатов на продукцию	2
7	2.2	Изучение метрологических характеристик средств измерений	2
8	3.1	Комплексные системы стандартов. Разработка технической документации	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов),

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 и 2 (1 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (1 семестр) составляет 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Перечислите основные этапы разработки нового изделия.
2. Что такое жизненный цикл продукции (изделия)?
3. Перечислите этапы жизненного цикла продукции.
4. Назовите определение понятий: изделие; изделие основного производства; изделие вспомогательного производства.
5. Назовите определение понятий: изделие единичного производства; изделие разового изготовления; изделие массового производства.
6. Каким принципам должна отвечать надлежащее информационное обеспечение?
7. Нормативные документы, обеспечивающие жизненный цикл продукции. Этап разработка продукции.
8. Нормативные документы, обеспечивающие жизненный цикл продукции. Этап проектирование и разработка технологических требований.
9. Что понимается под производством. Классификация видов производств?
10. Роль технической документации при разработке.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

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. Положения закона «О техническом регулировании» не распространяются: ...
4. Какие документы применяются в области стандартизации?
5. Перечислите виды стандартов, разрабатываемых в Российской Федерации.
6. Что такое комплексная стандартизация?
7. Что относится к формам подтверждения соответствия?
8. Какие формы подтверждения соответствия используются в Российской Федерации?
9. Перечислите основные задачи метрологии.
10. Сфера действия Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

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.

1. Что называется Единой системой конструкторской документации?
2. Что называется Единой системой технологической документации?
3. Что называется Единой системой программной документации?
4. Виды технологических документов.
5. Какие виды изделий предусмотрены ЕСКД?

6. Стадии и этапы разработки конструкторской документации изделий разового или единичного заказа.
7. Порядок разработки технической документации при научно-исследовательской работе.
8. Порядок разработки конструкторской документации при опытно-технологической работе.
9. Стадии и этапы разработки конструкторской документации изделий разового или единичного заказа.
10. Цель нормоконтроля технологической документации?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд 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. Зекунов А. Г. Управление качеством: учебник и практикум. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 475 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/468296>.
2. Степанова Е. А., Скулкина Н. А., Волегов А. С. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: учебное пособие для вузов – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 95 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/472154>
3. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 324 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
4. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470350>

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/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 2.103-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Стадии разработки. // <https://docs.cntd.ru/document/1200115351>
10. ГОСТ 14.004-83 Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий. // <https://docs.cntd.ru/document/1200009351>
11. ГОСТ Р 1.12-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200174077>
12. 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>
13. ГОСТ Р 56136-2014 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения. // <https://docs.cntd.ru/document/1200114158>
14. 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

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

5.	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Состав и структура программы подготовки</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание обучения и направленность специальных дисциплин; – сферу профессиональной деятельности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и инструментами оценки эффективности разработок в области стандартизации и метрологического обеспечения. 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p>Раздел 2. Основы метрологии, стандартизации и технического регулирования</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание обучения и направленность специальных дисциплин; – сферу профессиональной деятельности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения; – подготавливать и применять технические документы, связанные с профессиональной деятельностью. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и средствами разработки технической документации; – методами и инструментами оценки эффективности разработок в области стандартизации и метрологического обеспечения. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p>Раздел 3. Разработка технической документации</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание, порядок разработки и оформления технической документации. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения; – подготавливать и применять технические документы, связанные с профессиональной деятельностью. <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3</p> <p>Оценка за зачет</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с технической документацией; – методами и средствами разработки технической документации. 	
--	--	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
« 12 » мая 2021 г., протокол № 13__

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом 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 обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

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.

Задачи дисциплины – заключаются 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 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьезбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы

		<p>физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры 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;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, 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:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	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 итогового контроля:			Зачет		Зачет	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	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 итогового контроля:			Зачет		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ 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 образа жизни (ЗОЖ)	18	2	6	9	1
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 отражение 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 обучающегося	9	1	3	4,5	0,5
	ИТОГО	72	8	24	36	4

4.2. Содержание разделов дисциплины

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 подраздел 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 подраздел. 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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
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	– историю физической культуры и спорта, представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта	+			+
6	– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны	+			+
Уметь:					
7	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+	+	+
8	- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+	+
9	– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом		+	+	+
10	– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	+
Владеть:					
11	– средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
12	– должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие *универсальные компетенции и индикаторы их достижения*:

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
15	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1 культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	+	+	+	+
			+	+	+	+
			+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

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.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Тема практических занятий	Время
1	Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.	2 акад. часа
	Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости	2 акад.

	и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.	часа
2	Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).	2 академ. часа
	Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.	2 академ. часа
3	Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.	2 академ. часа
	Основы методики самомассажа. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.	2 академ. часа
4	Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.	2 академ. 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).	2 академ. часа

Взаимосвязь методико-практического и учебно-тренировочного занятий

<p><i>Методико-практическое занятие.</i></p> <p>Тема: Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств:</p> <p>Изучение качества «гибкость»</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 академ. часа
<p><i>Учебно-тренировочное занятие (профессионально-прикладная физическая подготовка).</i></p> <p>Тема: Развитие и укрепление мышц брюшного пресса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 академ. часа

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа учебным планом не предусмотрена

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная 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 методико-практического задания по ППФП, а также подготовку и написание тестовых заданий по тематике дисциплины в 1 и 4 семестрах обучения. Эти работы выполняются в часы, в рамках текущего контроля освоения дисциплины.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за практические занятия (максимальная оценка – 32 балла), посещения лекций (максимальная оценка – 4 балла), выполнение тестовых заданий – максимальная оценка 20 баллов) и написание и защиты ТИР (тематической исследовательской работы по истории спорта) – максимальная оценка 44 балла

1 курс, I семестр (осенний)

(Группа здоровья основная, специальная)

Месяц	Методико-практические занятия (контактная работа)		Лекции		Текущий и итоговый контроль	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Вид контроля	баллы
Сентябрь	8 часов (4занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	-	-
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	тематическо- исследовательск ая работа (ТИР)*	44 балла
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	4часа (2 занятия)	4 балла	64 балла	
ИТОГО	36 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний)

(Группа здоровья основная, специальная)

Месяц	Методико-практические занятия (контактная работа)		Лекции		Текущий и итоговый контроль	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Вид контроля	баллы

Февраль	8 часов (4занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	<i>тематическо- исследовательск ая работа (ТИР)*</i>	44 балла
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	4часа (2 занятия)	4 балла	64 балла	
ИТОГО	36 часов / 100 баллов					

8.1. Реферативно-аналитическая работа

Примерные темы реферативно-аналитической работы

1. Опорно-двигательная система: скелет и кости
2. Опорно-двигательная система: мышцы и их функции
3. Пищеварительная система. Метаболизм
4. Сердечно-сосудистая система.
5. Дыхательная система, ее строение и функции
6. Нервная система, ее строение
7. Органы чувств.
8. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания
9. Лечебная физкультура при вегето-сосудистой дистонии
10. Лечебная физическая культура при ожирении.
11. Мышечный корсет.
12. Анатомия и функция подвздошно-поясничной мышцы.
13. Шейный отдел позвоночника.
14. Глубокие мышцы спины.
15. Большая круглая мышца мышечного корсета.
16. Трапециевидная мускулатура.
17. Виды мышц.
18. Средства и методы развития силовых способностей
19. Взаимосвязь координации движений с отдельными показателями умственных способностей
20. Выносливость и методика её воспитания
21. Физические упражнения для улучшения эмоционального состояния.
22. Спорт как способ объединения людей.
23. Спорт для повышения самооценки.
24. Источники энергии для физической активности.
25. Спортивное питание.
26. Вода и тренировки: зачем пить воду.
27. Расстройства пищевого поведения.
28. Средства восстановления
29. Значение витаминов для людей, ведущих спортивный образ жизни
30. Спорт и допинг
31. Физические упражнения для улучшения эмоционального состояния
32. Спорт как способ объединения людей.
33. Спорт для повышения самооценки.

34. Источники энергии для физической активности.
35. Спортивное питание
36. Вода и тренировки: зачем пить.
37. Расстройства пищевого поведения.
38. Средства восстановления.
39. Значение витаминов для людей, ведущих спортивный образ жизни
40. Спорт и допинг

Темы для ТИР – тематическо-исследовательской работы по истории спорта

1 семестр

Раздел 1. ТИР «Подвиг спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг»

Буква фамилии	Тема
1. Великая Отечественная война 1941-1945гг. Первый период (22 июня 1941 г. — 18 ноября 1942 г.)	
А - Б	Летние оборонительные бои. Пограничные заставы. Брестская крепость. Битва за Ленинград. Блокада Ленинграда. Спортсмены: - Малинко Григорий Васильевич (борьба) - Тюкалов Юрий (гребля на байдарках и каноэ) - Павличенко Людмила Михайловна (стрелковый спорт)) - Набутов Виктор Сергеевич (футбол)
В - Г	Московская битва: – оборонительная до 05.12.1941г., - наступательная 05.12.41-20.04.42г. Подвиг героев Панфиловцев Бои на кавказском направлении Спортсмены: - Капчинский Анатолий Константинович (конькобежец) - Чукарин Виктор Иванович (гимнаст) - Летуев Юрий Николаевич (легкоатлет) - Островерхов Виталий Андреевич(боксер)
Д - Е	Героическая оборона Сталинграда (17.07. – 18.11.42г.) Ржевско-Вяземская операция (08.01. – 20.04.42г.) Ржевско-Сычевская операция (I – 23.04.1942г.; II – «Марс» - 25.11-20.12.42г.) Спортсмены: - Булочкин Георгий Иванович (разносторонний спортсмен: лыжи, футбол, легкая атлетика) - Петрова Нина Павловна (стрелковый спорт) - Авакян Аркадий Абардович (штангист) - Чумакова (Малышева) Роза Степановна (академические лодки)
2. Великая отечественная война. Второй период (19 ноября 1942 г. — конец 1943 г)	
Ж – З	Контрнаступление под Сталинградом (19.11.42г.). Окружение немецко-фашистской группировки Паулюса Ф. Освобождение Северного Кавказа. Спортсмены: - Королев Николай Федорович (боксер) - Гвоздева Галина Иннокентьевна (конный спорт) - Кременский Дмитрий Иванович (боксер)

	- Ермолаев Григорий Павлович (легкоатлет)
И – К	Прорыв блокады Ленинграда. Курская битва (июль-август 1943г.) Спортсмены: - Мешков Леонид Карпович (пловец) - Попович Марина Лаврентьевна (авиационный спорт) - Алексеев Виктор Ильич (легкоатлет) - Бучин Александр Николаевич (мотогонки)
Л - М	Битва под Прохоровкой. Битва за Днепр (август-декабрь 1943г.). Спортсмены: - Ефремов Василий Сергеевич (тяжелая атлетика) - Преображенский Сергей Андреевич (бокс, вольная борьба) - Воробьев Аркадий Никитич (тяжелая атлетика) - Нырков Юрий Александрович (футбол)
2. Великая Отечественная война. Третий период (начало 1944 г. — 9 мая 1945 г)	
Н - О	Битва за Правобережную Украину. Белорусская операция. Прибалтийская операция Операция по освобождению Крыма. Спортсмены: - Митропольский Леонид Александрович (легкая атлетика) - Белаковский Олег Маркович (спортивный врач) - Панин-Коломенкин Николай Александрович (фигурное катание) - Штейн Николай Владимирович (бокс)
П - Р	Будапештская операция. Висло-Одерская операция. Восточно-Пруская операция. Пражская операция. Битва за Берлин. Подписание акта о безоговорочной капитуляции. Спортсмен: - Галушкин Борис Лаврентьевич (бокс). - Челябинов Дмитрий Алексеевич (тренер) - Троицкий Максим Александрович (академическая гребля) - Балазовский Михаил Романович (волейбол)
С - Т	Партизанское движение. Война на море. Война в воздухе. Спортсмен: - Серафим и Георгий Знаменские (легкая атлетика) - Алексеев Евгений Васильевич (волейбол) - Шеронин Евгений Николаевич (бокс) - Жмельков Владислав Николаевич (футбол)
У - Ф	Боевые действия в Заполярье. Бои на Карельском перешейке. Спортсмены: - Кулакова Любовь Алексеевна (лыжные гонки) - Трусевич Николай Александрович (футбол) - Пункини Яков Григорьевич (борьба классическая) - Мягков Андрей Владимирович (лыжи)
Х, Ч, Ц, Ш, Щ	«Нормандия Неман».

	<p>Конвой PQ. Третий фронт. Союзники. Ялтинская конференция. Нюрнбергский процесс. Спортсмены: - Шагинян Грант Амазаспович (гимнаст) - Афанасьева (Смирнова) Анна Титовна (волейбол) - Мамедов Ахмед Оглы (штангист) - Дурейко Игорь Васильевич (плавание)</p>
Э, Ю, Я	<p>Маршалы ВОВ. - Георгий Константинович Жуков. - Александр Михайлович Василевский. - Иван Степанович Конев. - Леонид Александрович Говоров. - Константин Константинович Рокоссовский. - Родион Яковлевич Малиновский. - Федор Иванович Толбухин. - Кирилл Афанасьевич Мерецков. - Иосиф Виссарионович Сталин. - Лаврентий Павлович Берия. Спортсмены: - Абалаков Виталий Михайлович (альпинизм) - Донской Александр (штангист) - Душман Давид Александрович (фехтовальщик) - Миронов Михаил Яковлевич (снайпер)</p>

4 семестр

Раздел 4. ТИР. Практическая работа «История спорта»

1. Фамилия на «А»: Возникновение и первоначальное развитие физической культуры и спорта (ФКиС) в первобытном обществе:

- Происхождение физических упражнений и игр;
- Игры и физические упражнения в родовом обществе.

2. Фамилия на «Б»: ФКиС в государствах древнего мира:

- Древний Восток;
- Древняя Греция;
- Олимпийские праздники и другие гимнастические агоны;
- Древний Рим.

3. Фамилия на «В»: ФКиС в средние века:

- Европа;
- Азия, Африка, Америка;
- Возвращение забытых олимпийских традиций.

4. Фамилия на «Г»: ФКиС в новое время:

- Становление и развитие научно-педагогических основ физического воспитания и спорта;
- Гимнастические системы;
- Физическое воспитание и спорт в колониальных и зависимых странах;
- Любительский и профессиональный спорт;
- Физическое воспитание и спорт накануне и в годы первой мировой войны.

5. Фамилия на «Д»: ФКиС с начала 20-х годов до окончания второй мировой войны:

- Германия, Италия, Япония;
- США, Франция, Великобритания, Скандинавские и другие страны;
- Развитие рабочего спорта в странах мира;
- Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой войны.

6. Фамилия на «Е - Ё»: ФКиС после второй мировой войны:

- Развитые страны Запада:
 - а) физическое воспитание и спорт в учебных заведениях;
 - б) самодеятельное спортивно-гимнастическое движение;
- Развивающиеся страны;
- Бывшие социалистические страны (конец 40-х – конец 80-х гг.);
- Страны мира в конце XX века.

Физическая культура и спорт в России

7. Фамилия на «Ж-З»: ФКиС нашей страны с древнейших времен до XVIII века:

- Физические упражнения и игры до образования древнерусского государства (до IX в. Н.э.);
- Физическая культура в Российском государстве (IX-XVII вв.);
- Вопросы физического воспитания в медицинской и педагогической литературе эпохи Средневековья.

8. Фамилия на «И-Й»: ФКиС в Российской империи с XVIII в. До второй половины XIX в.:

- Введение физического воспитания в учебных заведениях;
- Военно-физическая подготовка в русской армии;
- Физическое воспитание и спорт в быту народов Российской империи;
- Спорт и игры в быту дворянства;
- Развитие педагогической и естественнонаучной мысли в области физического воспитания.

9. Фамилия на «К»: Развитие ФКиС во второй половине XIX века:

- развитие идейно-теоретических и научных основ системы физического воспитания и спорта;
- Учение П.Ф. Лесгафта о физическом образовании и его педагогическая деятельность;
- Физическая подготовка в учебных заведениях и в армии;
- Создание спортивных клубов и развитие спорта;
- Вступление России в олимпийское движение.

10. Фамилия на «Л»: ФКиС в начале XX века:

- Общественное движение и русский спорт;
- Физическое воспитание и спорт в учебных заведениях;
- Развитие теории и методики физического воспитания и спорта;
- Развитие спорта и участие русских спортсменов в международных соревнованиях;
- Первые олимпийские старты русских спортсменов. Последователи Бутовского А.Д.;
- Всероссийские олимпиады;
- Русский спорт в годы первой мировой войны;

11. Фамилия на «М»: ФКиС в России в период от революций 1917 г. До начала 20-х гг.

- Состояние спортивно-гимнастического движения в период от февраля до октября 1917 г.;
- Всеобуч и спорт;
- Преобразования в области физического воспитания в школах;
- Первые успехи советского физкультурного движения;
- Выход из олимпийского движения;

12. Фамилия на «Н»: Развитие ФКиС в 20-е годы

- Переход на новые формы и методы организации физического воспитания и руководства физкультурным движением;
- От кружков физкультуры – к спортивным секциям;
- Трудное начало международных спортивных связей.

13. Фамилия на «О»: Развитие ФКиС в 30-е годы

- основные тенденции развития;
- Усиление политизации и военизации;
- Физическое воспитание и спорт среди учащейся молодежи;
- Становление и развитие советской школы спорта;
- Развитие международных спортивных связей.

14. Фамилия на «П»: ФКиС в годы Великой отечественной войны

- Военно-физическая подготовка населения страны в годы войны;
- Советские спортсмены на фронтах войны;
- Физкультурная работа в тылу страны.

15. Фамилия на «Р»: Развитие ФКиС со второй половины 40-х гг. до распада СССР

- Восстановление и дальнейшее развитие физкультурного движения;
- Спартакиады народов СССР;
- Развитие науки о физическом воспитании и спорте;
- Физическое воспитание и спорт в учебных заведениях.

16. Фамилия на «С-Т»: Международные связи советских спортсменов с середины 40-х до конца 80-х гг.

- Выход на мировую спортивную арену;
- Возвращение в олимпийское сообщество;
- Советские спортсмены на олимпийских играх;
- Рост авторитета отечественного спорта на чемпионатах мира, Европы и других соревнованиях.

17. Фамилия на «У-Ф»: ФКиС в России после распада СССР

- Создание Олимпийского комитета России;
- Развитие физкультурно-спортивных общественных организаций;
- Развитие спортивной науки;
- Спорт, соревнования, спартакиады;
- Развитие спорта инвалидов;
- Профессионализация спорта.

18. Фамилия на «Х-Ц»: Российский спорт в международном спортивном и олимпийском движении

- Расширение международных спортивных связей;
- Спортсмены России на Играх Олимпиад и Зимних олимпийских играх;
- Подготовка к играм (указывается очередность игр, город и страна проведения и порядковый номер);

19. Фамилия на «Ч-Ш»: Возникновение и первоначальное развитие Международного спортивного и олимпийского движения:

- Первый Международный атлетический конгресс;
- От олимпийской идеи – к практике олимпийского движения;

20. Фамилия на «Щ-Э»: Международное спортивное и олимпийское движение в первой половине XX века:

- Расширение международного спортивного движения;
- Игры Олимпиад и Зимние Олимпийские игры;
- МОК и его президенты. Олимпийские конгрессы.

21. Фамилия на «Ю-Я»: Международное спортивное и олимпийское движение во второй половине XX века:

- Олимпизм, МОК и его президенты во второй половине XX в.;
- Игры олимпиад (летние);
- Зимние Олимпийские игры;
- Продолжение олимпийских традиций (Паралимпийские игры);
- Олимпийские конгрессы и проблемы современного олимпийского движения.

Задание:

Согласно выбранной теме, описываем поэтапно все события, представленные в задании, уделяем внимание ключевым моментам тематики. Фотографии, графики, схемы, для иллюстративности события – обязательны.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 1. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос 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. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 2. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос 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. Ортостатическая 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. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 3. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос

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 правильное 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. Оптимальные 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 оmlения?
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 входит
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) Каннабониды 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. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 4. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос

4.1.

1. Спорт – это...
2. Массовый спорт –
3. Спорт высших достижений –
4. Что такое Единая всероссийская спортивная классификация?
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

8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины **Итоговый контроль не предусмотрен**

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. **Головина, В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура и спорт. История ФКиС: учеб. пособие / Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 96 с.
3. **Плаксина, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.

Б. Дополнительная литература

1. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2018. – 496 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.

Электронный учебник в свободном доступе

1. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. – 448 с.// http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1309/1/physical_culture.pdf

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Научные и публицистические журналы:

- Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
- Адаптивная физическая культура. ISSN 1998-149X,
- Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
- Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
- Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
- Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
- Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
- «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
- «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2021)

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)

9.3. 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 (общее число вопросов – 40);
- банк тестовых заданий для тематического контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

Для теоретического раздела:

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

Для практического раздела:

- спортивный зал, для проведения занятий: МПЗ, ППФП, ОФП.
- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка

10. 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 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Физическая культура и спорт*» проводятся в форме лекций и практических занятий.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического подраздела:

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 подраздела:

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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; комплекты плакатов к подразделам специальных курсов по избранному виду спорта.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Реквизиты	Количество	Срок
-------	--------------	-----------	------------	------

	программного продукта	договора поставки	лицензий	окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. 1.1. Предмет «Физическая культура»	<i>Знает:</i> - научно-практические основы	Баллы за письменное

<p>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 и спорт»</p>	<p>физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>тестирование; выполнение тематического задания, лекцию</p>
<p>1.2. История физической культуры и спорта.</p>	<p><i>Знает:</i> - историю физической культуры и спорта, имеет 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, помнит о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг. <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Баллы за письменное тестирование, лекцию Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p>
<p>Раздел 2. 2.1. Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Профилактика спортивного травматизма.</p>	<p><i>Знает:</i> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику заболеваний и вредных привычек, - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i></p>	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания, лекцию</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	
<p>2.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности</p> <p>Здоровье человека как ценность. Основные требования к организации здорового образа жизни.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры 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; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	<p>Баллы за письменное тестирование</p> <p>Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p> <p>Все баллы должны быть набраны в семестре</p>
<p>Раздел 3.</p> <p>3.1. Гигиеническое обеспечение занятий физической культурой и спортом</p> <p>Гигиена физического воспитания и спорта.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности 	<p>Баллы за письменное тестирование;</p> <p>Лекцию, выполнение тематического задания.</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	
<p>3.2. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе</p> <p>Методические принципы физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи.</p> <p>Специальная физическая подготовка, её цели и задачи.</p> <p>Спортивная подготовка.</p> <p>Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности 	<p>Баллы за письменное тестирование</p> <p>Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p>
<p>Раздел 4.</p> <p>4.1. Биологические основы физической культуры и спорта</p> <p>Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система.</p> <p>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</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и 	<p>Баллы за письменное тестирование;</p> <p>Лекцию, выполнение тематического задания.</p>

	<p>физической культуре, по различным видам спорта; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	
<p>4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста 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. Производственная физическая культура. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.</p>	<p><i>Знает:</i> - 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; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за тематическо-исследовательскую работу Все баллы должны быть набраны в семестре</p>

13. 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»* 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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 КУЛЬТУРА И СПОРТ»
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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

(Подпись)

(И.О. Фамилия)

Москва 2021

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
«12» _мая 2021 г., протокол № 13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии, и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области физической культуры и спорта.

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.

Задачи дисциплины – заключаются в развитии 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 1–4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической

		<p>культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры 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;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и само страховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- 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			
		1	2	3	4

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	328	56	92	90	90
Контактная работа – аудиторные занятия	192	32	64	64	32
Практические занятия (ПЗ)	192	32	64	64	32
Самостоятельная работа (СР)	136	24	28	26	58
Контактная самостоятельная работа	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	246	42	69	67,5	67,5
Контактная работа – аудиторные занятия	144	24	48	48	24
Практические занятия (ПЗ)	144	24	48	48	24
Самостоятельная работа (СР)	102	18	21	19,5	43,5
Контактная самостоятельная работа	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	101,4	17,85	20,85	19,35	43,35
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	КР Практ. зан.	СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки	118	48	70
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	16	12	4
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	42	12	30
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	32	12	20
1.4.	Оценка состояния здоровья	28	12	16
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО	185	140	45

2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО	38	35	3
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	53	35	18
2.3.	Воспитание гибкости	45	35	10
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств	49	35	14
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта	29	8	21
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	5	2	3
3.2.	Организация спортивных мероприятий	8	2	6
3.3.	Нравственные отношения в спорте	6	2	4
3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА	10	2	8
	ИТОГО	328	196	136

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. А также: 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 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. Теоретико-методические основы физической культуры и спорта.

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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).

1.4. 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.

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. 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.

3.1. 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 (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).

3.2. 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. Инвент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

3.3. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Честность. Отношение к сопернику. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»). Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей. 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.

3.4. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

8. 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	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i> :				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
15	УК-7. Способен поддерживать должный	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической		
		+	+	+

	уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.			
			+	+	+
			+	+	+

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

9.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление полученных знаний по дисциплине «Физическая культура и спорт», овладение системой практических умений и навыков по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту», 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, а также 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.

Примерные темы практических занятий

Раздел	Темы практических занятий	Время занятий
1	Основы построения оздоровительной тренировки. Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).	2 акад. часа
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши).	2 акад. часа
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса гигиенической гимнастики с целью развития силовых способностей. Овладение рациональной спортивной техникой.	2 акад. часа
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса гигиенической гимнастики с целью развития гибкости. Техническое выполнение специальных упражнений.	2 акад. часа
	Способы дозирования физической нагрузки. Влияние физической нагрузки на развитие и совершенствование физических способностей у занимающихся с различным уровнем подготовленности.	2 акад. часа
	Проведение комплекса гигиенической гимнастики с применением общеразвивающих упражнений без оборудования. Анализ проведения. Работа над ошибками. Гимнастический комплекс: изучение строевых, общеразвивающих, Комплексы упражнений на развитие баланса, координации, ловкости.	2 акад. часа
	Хатха-йога, гимнастика цигун, разновидности дыхательных гимнастик.	2 акад. часа
	Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности у разных категорий занимающихся в зависимости от направленности тренировочного процесса.	2 акад. часа
	Применение упражнений аэробного характера с целью развития выносливости. Формирование умений и навыков в поведении комплекса оздоровительной тренировки с целью развития выносливости в общей и специальной тренировке.	2 акад. часа
	Тренировка вестибулярного аппарата. Подбор упражнений с учетом особенностей возрастного развития и физического состояния человека. Техника физических упражнений. Определение уровня развития координационных способностей.	2 акад. часа
	Отработка пространственных характеристик двигательных действий (исходное положение, положение тела, во время выполнения упражнения, траектория движений, амплитуды движений).	2 акад. часа

	Использование физической помощи и страховки в процессе освоения двигательных действий с учетом возможностей занимающихся.	2 академ. часа
	Методы оценки функционального состояния и физического развития организма. Обучение контролю ЧСС во время проведения занятия. Способы регламентации нагрузки.	2 академ. часа
	Основы построения оздоровительной тренировки. Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).	2 академ. часа
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши).	2 академ. часа
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса лечебной гимнастики с целью развития силовых способностей. Овладение рациональной спортивной техникой.	2 академ. часа
2	Воспитание физических качеств – апогей – сдача норм ВФСК ГТО	2 академ. часа
	Теоретический раздел занятия – историческая справка – появление и внедрение комплекса ГТО. Ступени комплекса. Основные тесты комплекса	2 академ. часа
	Теория и методика выполнения тестов комплекса	2 академ. часа
	Воспитание физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.	2 академ. часа
	Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения)	2 академ. часа
	Воспитание выносливости (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость)	2 академ. часа
	Воспитание гибкости (амплитуда движения, суставы, связки, волокна и т.д.). Различные комплексы упражнений на гибкость	2 академ. часа
	Воспитание ловкости: подвижность двигательного навыка.	2 академ. часа
	Комплекс упражнений на развитие координации	2 академ. часа
3	Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	2 академ. часа
	Изучение видов соревнований, классификация соревнований по рангу.	2 академ. часа
	Во время проведения занятий – возможны мини веселые старты (объяснение правил соревнований, правил судейства, технике выполнения различных упражнений в игровой форме). Соревнования по избранному виду спорта.	2 академ. часа
	Волонтерская составляющая проведения соревнований: изучение правил соревнований, волонтеры и помощники судей.	2 академ. часа
	Обучение в составлении сценарного плана физкультурно-массовых мероприятий, подготовка наградной атрибутики. Общие организационные моменты	2 академ. часа
	Системы проведения спортивных соревнований (круговая система, система с выбыванием, смешанная система)	2 академ. часа
	Этика спорта. Нормативные понятия этики (обучение студентов этике	2 академ. часа

спортивного поведения на протяжении всего периода обучения).	часа
Нравственное отношение в спорте. Честность. Отношение к сопернику, к товарищу по команде, спортсмену на занятиях.	2 акад. часа
В спортивном отделении – этически конфликт. Обучение Fair Play – как основе этического поведения в спорте.	2 акад. часа
Изучение принципов Fair Play.	2 акад. часа
Профилактика нарушений спортивной этики.	2 акад. часа
Беседы на практических занятиях о вреде допинга	2 акад. часа

Примеры содержания практических занятий

Раздел	Содержание практического занятия	Время занятия
1	<p>Основы построения оздоровительной тренировки</p> <p>Цель занятия: освоить методы функционального состояния</p> <p>Содержание занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о контроле и самоконтроле; - методика оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы; <p>Оборудование: секундомер, абонемент</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель кратко объясняет цель, задачи, структуру занятия.</p> <p>Студенты выполняют функциональные пробы для оценки сердечно-сосудистой системы (подсчет пульса до начала занятия – в состоянии покоя, заносится во вкладыш абонемента)</p> <p>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.</p> <p>В конце занятия студенты должны:</p> <p>Знать: простые методы самоконтроля за функциональным состоянием организма;</p> <p>Уметь: проводить функциональные пробы и анализировать реакцию организма на выполненную физическую нагрузку</p> <p>Владеть: навыками анализа данных проведенных функциональных проб для оценки работы сердечно-сосудистой системы</p>	2 акад. часа
2	<p>Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств</p> <p>Цель занятия: освоить методику развития основных физических качеств.</p> <p>Содержание занятия: Основные понятия физических качеств.</p> <p>Методика развития гибкости.</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель сообщает цель, задачи, содержание занятия, знакомит с основами методики развития физического качества: гибкость.</p> <p>Во время проведения занятия преподаватель акцентирует внимание студентов на выполнение специальных упражнений, которые способствуют развитию физического качества гибкость,</p> <p>Предлагается выполнить норматив из ВФСК ГТО гибкость.</p>	2 акад. часа

	<p>Преподаватель объясняет ход выполнения упражнения, правильность, последовательность выполнения упражнения.</p> <p>В конце занятия преподаватель записывает параметры результата выполнения упражнения на развитие гибкости.</p> <p>Контрольные точки можно проводить каждый месяц, а в конце семестра посмотреть вместе со студентом динамику развития норматива.</p> <p>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.</p> <p>В результате занятия студенты должны:</p> <p>Знать: упражнения и виды спорта, развивающие физические качества (гибкость)</p> <p>Уметь: индивидуально подбирать средства и методы направленного развития и совершенствования физического качества гибкость. (Так по развитию каждого физического качества).</p> <p>Владеть: навыками в проведении занятия на развитие физического качества гибкость</p>	
3	<p>Методика организации и проведения спортивных соревнований. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта</p> <p>Цель занятия: ознакомиться с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью на примере занятия по легкой атлетике (направление ОФП).</p> <p>Содержание занятия: составление плана-конспекта проведения занятия. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).</p> <p>Ход занятия:</p> <p>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.</p> <p>Студенты активно включаются в обсуждение содержания упражнений.</p> <p>Разбираются возможные разделы легкой атлетике, по которым целесообразно проводить занятие. После чего проводится обсуждение основной и заключительной частей занятия. Предлагается одному из студентов провести заключительную часть занятия.</p> <p>Раскрывается структура написания плана-конспекта занятия.</p> <p>Оборудование: для выполнения теста: прыжок в длину с места необходима измерительная линейка, бланк плана-конспекта.</p> <p>В результате проведенного занятия студенты должны:</p> <p>Знать: особенности форм содержания и структуры самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Уметь: составить и провести самостоятельно занятие тренировочной направленности.</p>	2 акад. часа

	<p>После проведения занятия «методики составления индивидуального занятия по избранному виду спорта», можно перейти к занятию «методика организации и проведения спортивных соревнований».</p> <p>Цель занятия: ознакомиться с методикой подготовки и проведения соревнования по избранному виду спорта на примере легкой атлетики (направление ОФП).</p> <p>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.</p> <p>В результате занятия студенты должны:</p> <p>Знать: правила проведения соревнований по легкой атлетике (по выбранному виду спорта).</p> <p>Уметь: составить сценарий проведения соревнований по легкой атлетике.</p> <p>Владеть: навыками в организации и непосредственно в проведении соревнований</p>	
--	---	--

9.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – учебным планом не предусмотрены

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых (профильных по физической культуре и спорту) выставок и семинаров;
- участие в конференциях РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению практических контрольных тестов (1, 2, 3 и 4 семестры) 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.

Самостоятельная работа обучающихся при освоении разделов дисциплины осуществляется при руководстве и консультировании ведущего преподавателя отделения (ОФП, ГСС), или специализации (в группах специализаций, осуществляющих деятельность по оказанию физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг университета), в форме индивидуальных или групповых занятий.

Виды, содержание самостоятельной работы, формы контроля и отчетности о результатах самостоятельной работы, в том числе методические рекомендации обучающимся, преподавателям, определяются рабочей программой дисциплины.

Оценивание результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Разработка кейсов заданий для реализации самостоятельной работы студентов, производится кафедрой физического воспитания университета, с учетом направленности на формирование результатов освоения дисциплины, как части образовательной программы.

Выполнение заданий при реализации часов, выделенных в раздел самостоятельной работы, способствует закреплению студентами знаний и навыков научно-практических основ физической культуры и спорта, методики самостоятельных занятий, особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, а также развития основы и методики развития физических качеств и двигательных навыков. Студенты должны уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Результат самостоятельной работы студентов представляется в виде контрольных работ и отчетов в соответствии с учебно-тематическими планами дисциплины утвержденных для отделений (ОФП, ГСС), или специализации (в группах специализаций, осуществляющих деятельность по оказанию физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг университета), в форме индивидуальных или групповых занятий.

Размещение кейсов заданий для самостоятельной работы и предоставление результатов самостоятельной работы студентов возможно: как на бумажном носителе, так и посредством электронных образовательных платформ, после чего студенты допускаются к промежуточной аттестации.

Для отдельных обучающихся в зависимости от степени ограниченности здоровья возможна разработка индивидуального учебного плана самостоятельной работы с индивидуальными заданиями и сроками их выполнения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ в университете устанавливается особый порядок освоения дисциплины, с учетом рекомендаций и заключения выданного по результатам медицинского обследования (основанием является медицинский документ, предоставленный из медицинских учреждений, имеющих лицензию на право ведения медицинской деятельности), кафедрой физического воспитания университета разрабатываются кейсы заданий для реализации самостоятельной работы в отделениях по Адаптивной физической культуре.

Порядок организации самостоятельной работы студентов по дисциплине разрабатывается кафедрой физического воспитания университета и согласовывается с учебным управлением университета, а также утверждается проректором по учебной работе.

№	Самостоятельная работа Раздел дисциплины по семестрам	I	II	III	IV	Всего часов СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки					70
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	2		2		4
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	6	6	8	10	30
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	4	6	4	6	20
1.4.	Оценка состояния здоровья	4	2	2	8	16
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО					45
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО		2		1	3
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	2	2	2	12	18

2.3.	Профессионально-прикладная физическая подготовка	2	2	2	4	10
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств		4	2	8	14
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта					17
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	2			1	3
3.2.	Организация спортивных мероприятий	2	2	2		6
3.3.	Нравственные отношения в спорте				4	4
3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА				4	4
	ИТОГО	24	26	24	58	132

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

С целью успешного изучения материала каждого раздела рекомендуется регулярное посещение практических занятий, а также использование сведений, содержащихся в литературных источниках, представленных в рабочей программе дисциплины.

Рабочая программа дисциплины предусматривает практические занятия, выполнение контрольных практических тестов (общих и специальных контрольных нормативов), в рамках текущего контроля, выполнение заданий с целью освоения часов самостоятельной работы.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за практические занятия (максимальная оценка в 1 и 4 семестрах – 32 балла, в 2 и 3 семестрах – 66 баллов), выполнение общих и специальных контрольных практических тестов (максимальная оценка за выполнение общих контрольных тестов – 20 баллов, максимальная оценка за выполнение специальных контрольных тестов – 8 баллов), освоение часов самостоятельной работы (максимальная оценка в 1 и 4 семестрах – 40 баллов, в 2 и 3 семестрах - 16 баллов).

1 курс, I семестр (осенний) 2020/2021 уч. г. (Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	100м** Кросс**	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	40 баллов	Пресс** Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные*** нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	24 часа	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	56 часов / 100 баллов					

1 курс, II семестр (весенний) 2020/2021 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Февраль	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	-	-
Март	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Апрель	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла
Май	18 часов (9 занятий)	18 баллов	10 часов	16 баллов	Пресс** 100м** Кросс**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	66 часов (33 занятия)	66 баллов	26 часов	16 баллов	28 баллов	
ИТОГО	92 часа / 100 баллов					

* Самостоятельное (или частично самостоятельное) выполнение студентом блоков тематических заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр

** Общие контрольные нормативы (их списка норм ВФСК ГТО). К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

*** Специальные контрольные нормативы, разработанные кафедрой физического воспитания в соответствии со спецификой отделений или специализаций на текущий учебный семестр. К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

2 курс, III семестр (осенний) 2020/2021 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	100м** Кросс**	4 балла 4 балла
Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Декабрь	18 часов (9 занятий)	18 баллов	8 часов	16 баллов	Пресс** Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	66 часов (33 занятия)	66 баллов	24 часа	16 баллов	28 баллов	
ИТОГО	90 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний) 2020/2021 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоят. работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Февраль	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	8 баллов	Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	22 часа	24 балла	Пресс** 100м** Кросс**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	58 часов	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	90 часов / 100 баллов					

* Самостоятельное (или частично самостоятельное) выполнение студентом блоков тематических заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр

** Общие контрольные нормативы (их списка норм ВФСК ГТО). К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

*** Специальные контрольные нормативы, разработанные кафедрой физического воспитания в соответствии со спецификой отделений или специализаций на текущий учебный семестр. К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

8.1. Реферативно-аналитическая работа Примерные темы реферативно-аналитической работы

Раздел 1.

1. Формы занятий физическими упражнениями.
2. Что такое урочные формы занятий.
3. Что такое внеурочные формы занятий.
4. Малые формы занятий.
5. Крупные формы занятий.
6. Соревновательные формы занятий.
7. Основная направленность занятий по общей физической подготовке.
8. Спортивно-тренировочные занятия.
9. Методико-практические занятия.
10. Занятия по прикладной физической подготовке.
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. Основные задачи, решаемые в ходе подготовки оздоровительной тренировки
20. Основные задачи, решаемые 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. Принципы индивидуализации при построении и проведении тренировок
30. Характеристики спортивной специализации
31. Избранные соревновательные упражнения, специально подготовленные упражнения.
32. Методы спортивной тренировки.
33. Общепедагогические методы спортивной тренировки.
34. Практические методы, наглядные методы.
35. Методы, направленные (преимущественно) на совершенствование физических качеств
36. Интервальный метод тренировки
37. Игровой метод оздоровительной тренировки
38. Структура тренировки
39. Этап углубленной специализации
40. Этап совершенствования

Раздел 2.

2. Комплекс ГТО в нашей стране
3. Из скольких ступеней состоял первый комплекс ГТО в нашей стране
4. Вторая ступень комплекса ГТО
5. Ступень «Будь готов к труду и обороне»
6. Специальная ступень комплекса ГТО «ВСК» (военно-спортивный комплекс)
7. Ступень «ГЗР» (готов к защите Родины)
8. В 1968 году введен комплекс «Готов к гражданской обороне», для какой категории граждан введен этот комплекс
9. Прекращение существования комплекса ГТО
10. Возрождение ВФСК ГТО
11. Современный комплекс ГТО – ступени и части
12. Нормативно-тестирующая часть ВФСК ГТО, спортивная часть ВФСК ГТО
13. Принципы построения комплекса ГТО
14. Основными направлениями внедрения комплекса ГТО являются:
15. Структура каждой ступени комплекса ГТО (блоки)
16. К обязательным тестам относятся:
17. К тестам по выбору относятся:
18. Послы ГТО. Фирменный стиль ГТО
19. Идентификационный номер, что означают цифры идентификационного номера
20. Медицинская справка-допуск на выполнение норм ГТО
21. В течении какого времени выполняются нормативы комплекса ГТО
22. Протокол тестирования ГТО, кто его подписывает, сколько лет хранятся данные о выполнении гражданами испытаний комплекса ГТО
23. Знак отличия ГТО
24. Приказ о награждении граждан золотым знаком ГТО

25. Для того чтобы участники могли полностью реализовать свои способности тестирование начинается с наименее энергозатратных видов испытаний.
26. Наиболее эффективной порядок сдачи норм комплекса ГТО
27. Выполнение норматива «челночный бег»
28. Выполнение нормативов «бег на 30, 60, 100 м»; «бег на 1; 1,5; 2; 3 км»
29. Выполнение нормативов «смешанное передвижение», «кросс по пересеченной местности»
30. Выполнение норматива «прыжок в длину с места»
31. Выполнение нормативов «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине», «Подтягивание на высокой перекладине»
32. Выполнение норматива «рывок гири»
33. Выполнение норматива «сгибание и разгибание рук в упоре лежа»
34. Выполнение норматива «поднимание туловища из положения лежа на спине»
35. Выполнение норматива «наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу или на гимнастической скамье»
36. Выполнение нормативов «метание теннисного мяча в цель», «метание спортивного снаряда на дальность»
37. Выполнение нормативов «плавание на 10, 15, 25, 50 м»
38. Выполнение норматива «бег на лыжах на 1, 2, 3, 5 км»
39. Выполнение норматива «стрельба из пневматической винтовки»
40. Выполнение норматива «туристический поход с проверкой туристических навыков»
41. Выполнение норматива «скандинавская ходьба»

Раздел 3.

1. Физкультурно-спортивные мероприятия.
2. Массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия.
3. Отличие массовых физкультурно-оздоровительных мероприятий от спортивных соревнований.
4. Рекламно-пропагандистские мероприятия.
5. Учебно-тренировочные мероприятия.
6. Предмет состязаний.
7. Судейство.
8. Спортсмены.
9. Классификация спортивных соревнований.
10. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения:
11. Главные (основные) спортивные соревнования.
12. Отборочные спортивные соревнования.
13. Подводящие спортивные соревнования.
14. Квалификационные спортивные соревнования.
15. Подготовительные спортивные соревнования.
16. ЕВСК.
17. Перечислите комплексные соревнования.
18. Перечислите соревнования по отдельным видам спорта (дифференциация).
19. Чемпионаты, кубки, первенства (в соответствии с ЕВСК).
20. Правила военно-прикладных и служебно-прикладных видов спорта.
21. Правила национальных видов спорта.
22. Спорт высших достижений.
23. ЕКП (единый календарный план), части ЕКП.
24. Порядок организации и проведения крупнейших спортивных соревнований (Олимпийских игр)
25. Организация, организующая и проводящая соревнования – назовите порядок.
26. Волонтеры. Их роль в помощи проведения соревнований.

27. Волонтерское движение.
28. Классификация спортивных соревнований.
29. Сценарий спортивного соревнования.
30. Системы (способы) проведения спортивных соревнований. Система непосредственного определения мест:
31. Круговая система. Система с выбыванием.
32. Принципы четвертьфиналов, полуфиналов, финалов.
33. Смешанная система соревнований.
34. Блицтурниры.
35. Выбор системы проведения соревнований.
36. Обеспечение безопасности проведения соревнований.
37. «Этика спорта». Профессиональная этика.
38. FAIR PLAY – как основа этичного поведения. Принципы Fair Play.
39. Профилактика нарушений спортивной этики.
40. ВАДА. ее цели и задачи.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 практических, контрольных тестовых нормативов в каждом семестре. Максимальная оценка за контрольные нормативы 1-4 семестр, составляет 4 балла за каждый. Всего в каждом учебном семестре за все нормативы максимум 28 баллов.

Примерные обязательные практические тесты общеразвивающей направленности по общей физической подготовке – для текущего контроля освоения дисциплины

(проводятся в начале семестра, результаты приведены в соответствии с нормами ВФСК ГТО – для сравнительного анализа)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
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

Примерные практические тесты специальной направленности по общей физической подготовке – для текущего контроля освоения дисциплины
(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

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 мяча

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 проводиться 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) одновременное сгибание рук.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. **Головина В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. Д. Щербинина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
3. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Р. В. Якушин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
4. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, О. В. Носик, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.
5. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, С. А. Ушаков, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.

6. **Плаксина, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.
7. **Носик, О. В.** – Современные технологии физической культуры для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Аэробно – эстетические направления: учебно – методическое пособие / О. В. Носик. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 100 с.

Б. Дополнительная литература

1. **Холодов, Ж. К.** Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2018. – 496 с.
2. **Носик, О. В.** Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, В. А. Головина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
3. **Липченко, Ю. П.** Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие / Ю. П. Липченко, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
- 4 **Рощина, М. Б.** Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
5. **Носик, О. В.** Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
6. **Носик, О. В.** Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие / сост. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.
7. **Носик, О. В.** Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. В. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
8. **Носик, О. В.** Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. **Головина, В. В.** Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие / В. В. Головина, О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. **Головина, В. В.** Формирование мышечного корсета на занятиях по оздоровительной аэробике для студентов непрофильного вуза (учебно-методическое пособие) / В. В. Головина, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 20 с.
11. **Рощина, М. Б.** Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие) / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. **Якушин, Р. В.** Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей / Р. В. Якушин, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
13. **Носик, О. В.** Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.
14. **Носик, О. В.** Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Публицистические журналы и научные журналы, перечня ВАК:

1. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
<https://publishing.mediocrat.com/ru/projects/bolshoy-sport>
2. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779
<https://kgufkst.ru/science/nauchno-metodicheskiy-zhurnal/>
3. Лыжный спорт. ISSN 1729-6595 <https://www.skisport.ru/>
4. Шахматное обозрение. ISSN 0205-8316. <http://www.64.ru/>
5. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195, <https://hsm.susu.ru/hsm/index>
6. «Железный мир» ISSN 1726-8109 www.ironworld.ru
7. «Коневодство и конный спорт» ISSN <http://www.konevodstvo.org/>
8. «Легкая атлетика» ISSN 0024-4155

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)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тем для реферативных работ для текущего контроля освоения дисциплины (общее число рефератов – 40);
- банк практических тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных тестов – 10).

9.3.1. Для теоретического раздела:

9.3.2. 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.

9.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных практических-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 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2021)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 № 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 10.05.2021).

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gto.ru/norms> (дата обращения 10.05.2021).

- Приложение № 4 к Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514 н «Медицинское заключение о принадлежности несовершеннолетнего к медицинской группе для занятий физической культурой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201708210001> (дата обращения 10.05.2021).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте <https://vk.com/kafedrasportarhty>

- Страница кафедры физического воспитания «Спорт в РХТУ им. Д.И. Менделеева» в контакте https://vk.com/muctr_sport

10. 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 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

Электронный учебник в свободном доступе

2. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. – 448 с.// http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1309/1/physical_culture.pdf

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела (обсуждение с членами сборных команд университета тренировочных, предсоревновательных, соревновательных моментов):

оборудование с 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам практических занятий; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева ВКонтакте <https://vk.com/kafedrasportarhty>

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

	<ul style="list-style-type: none"> • Access • Publisher • InfoPath 			
3	O365ProPlusOpenStu en ts ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/всп омогательное ПО)

12. 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 обязательных практических тестов, включая пять тестов общеразвивающей направленности (в зависимости от группы здоровья) контроля общей физической подготовленности, и два теста (в зависимости от группы здоровья), контроля специальной 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	<i>Знает:</i> - 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; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и	Текущий контроль. Оценка за проведение одной из составляющих частей оздоровительной тренировки, (практическое занятие)

	<p>спортом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	
<p>Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	<p>Прием тестов и контрольных легкоатлетических нормативов (для студентов основных и спортивных отделений). Оценка за время и качество выполнения каждого норматива. Прием тестов и контрольных нормативов (для студентов специального медицинского отделения). Оценка за технику и качество выполнения каждого норматива.</p>
<p>Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий, Этика физической культуры и спорта</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; 	<p>Текущий контроль. Оценка применения методических навыков по организации и проведению соревнований по выбранному виду спорта (практическое занятие).</p>

	<i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
Тест № 1 Бег на 100 метров	Знает: особенности выполнения каждого конкретного теста (контрольного норматива) Владеет: техникой выполнения конкретного норматива, упражнения Умеет:	Прием тестов и контрольных нормативов по легкой атлетике. Оценка за правильность выполнения низкого старта, время и качество выполнения каждого норматива.
Тест № 2 Кросс - бег 2000 м (жен) - бег 3000 м (муж)	самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;	Оценка за время которое пробежал студент, выносливость, общее состояние после выполнения данного норматива, ЧСС
Тест № 3 «Пресс» (упражнение на укрепление мышц брюшного пресса)	выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры,	Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, техника выполнения упражнения
Тест № 4 Прыжок в длину с места		Тестирование практическое. Оценка за качество техники выполнения норматива и расстояние, на которое выполняется прыжок. Ошибки: 1) наличие заступа за линию измерения или касание ее; 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока; 3) не одновременное отталкивание двумя ногами.
Тест № 5.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу		Тестирование практическое. Оценка за качество техники выполнения норматива, и количество качественно выполненных упражнений. Ошибки: 1) касание пола коленями; 2) нарушение прямой

		<p>линии «плечи – туловище – ноги»;</p> <p>3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с;</p> <p>4) поочередное разгибание рук;</p> <p>5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).</p>
Тест № 5.2. Подтягивание из виса на высокой перекладине		<p>Тестирование практическое. Оценка за качество техники выполнения норматива, и количество качественно выполненных упражнений.</p> <p>Ошибки:</p> <p>1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища);</p> <p>2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины;</p> <p>3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;</p> <p>4) разновременное сгибание рук.</p>
Тест № 6 Упражнение на развитие гибкости		Тестирование практическое, Оценка за качество техники выполнения норматива и расстояние, на которое выполняется наклон.
Тест № 7 Упражнение на развитие меткости		Оценка за качество техники выполнения норматива и расстояние, на которое выполняется точность выполнения бросков.
в т.ч. соревновательный		Форма: соревнования личные и командные. Оценка за участие и показанные результаты в соревнованиях.
Контрольный раздел		Оценка за выполнение контрольных зачетных нормативов. Оценка результатов защиты рефератов (у студентов специального медицинского отделения)

13. 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»*

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»
основной образовательной программы**

« _____ »
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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление качеством»

Направление подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки – **«Стандартизация и сертификация»**

Квалификация **«бакалавр»**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

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

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины 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 части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области метрология, основ технического регулирования, основ экономики и управления производством.

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).

Задачи дисциплины –

- 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»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	Продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.1 Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/02.5 Инспекционный контроль производства А/04.5 Проведение испытаний новых и

				<p>модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Метрологическое обеспечение	Продукция (услуги) и	ПК-5 Способен планировать и	ПК-5.4 Знает нормативные документы по контролю	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к

<p>производства</p>	<p>технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация</p>	<p>проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>качества продукции, методы и инструменты управления качеством для осуществления мониторинга и оценки прогресса в области улучшения качества ПК-5.10 Умеет измерять, анализировать, оценивать и вести мониторинг качества процессов и продукции (услуг) с помощью методов и инструментов управления качеством ПК-5.15 Владеет навыками использования основных инструментов управления качеством</p>	<p>выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6)</p>
---------------------	---	---	---	---

				С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
Метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств соответствия продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки соответствия	Продукция, услуги, работы, системы управления качеством организации; подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК-7.8 Владеет навыками организации работ по внедрению процессного подхода при построении системы качества организации	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в

				<p>области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации</p>
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p>	<p>Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности</p>	<p>ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования,</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p>

			<p>стандартизации и управления качеством ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p>	<p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
--	--	--	---	---

<p>Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;</p>	<p>Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование, системы стандартизации и управления качеством.</p>	<p>ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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</p>	<p>ПК-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспектив его развития</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством</p>
--	--	--	---	---

				(уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

1. содержание основных понятий управления качеством;
2. показатели качества и методы их оценки (установления);
3. структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
4. порядок создания и внедрения СМК на предприятии;
5. отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции
6. 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:

2. способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;
3. навыками документирования процессов СМК организации;
4. современными методами и инструментами управления качеством

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	2,22	80	60
Контактная самостоятельная работа	0,00	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80	60
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества	44	10	10	10	10	24
1.1	Понятие и сущность категории качество.	16	4	4	4	4	8
1.2	Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества.	12	2	2	2	2	8
1.3	Основные методы управления качеством	16	4	4	4	4	8
2	Раздел 2. Системы менеджмента качества	56	12	12	12	12	32
2.1	Структура систем качества по ИСО 9001-2015.	16	4	4	4	4	8
2.2	Разработка и функционирование систем качества.	12	2	2	2	2	8
2.3	Оценка результативности систем качества. Самооценка.	16	4	4	4	4	8
2.4.	Интегрированные системы менеджмента	12	2	2	2	2	8
3	Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством	44	10	10	10	10	24
3.2	Мотивация как инструмент управления качеством.	16	4	4	4	4	8
3.2	Управление качеством в сфере услуг.	12	2	2	2	2	8
3.3	Управление качеством жизни	16	4	4	4	4	8
	Экзамен	36					
	ИТОГО	180	32	32	32	32	80

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– содержание основных понятий управления качеством;	+		
2	– показатели качества и методы их оценки (установления);	+		
3	– структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;		+	
4	– порядок создания и внедрения СМК на предприятии;		+	
5	– отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции	+		+
6	– основные принципы современного менеджмента качества.	+		+
Уметь:				
7	– применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);		+	+
8	– пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;	+	+	+
9	– организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции;		+	+
Владеть:				
10	– способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;	+		
11	– навыками документирования процессов СМК организации;		+	
12	– современными методами и инструментами управления качеством.		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		

13	ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.1 Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	+	+	+
14	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-5.4 Знает нормативные документы по контролю качества продукции, методы и инструменты управления качеством для осуществления мониторинга и оценки прогресса в области улучшения качества ПК-5.10 Умеет измерять, анализировать, оценивать и вести мониторинг качества процессов и продукции (услуг) с помощью методов и инструментов управления качеством ПК-5.15 Владеет навыками использования основных инструментов управления качеством	+	+	+
15	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК-7.8 Владеет навыками организации работ по внедрению процессного подхода при построении системы качества организации	+	+	+

16	ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	<p>ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p> <p>ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p> <p>ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p>	+	+	+
17	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспектив его развития	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества	10
2	1.1	Номенклатура показателей качества различных видов продукции и методы их определения.	4
3	1.2	Основные положения концепций качества Ф. Тейлора, Э. Деминга, Дж. Джурана, А. Фейгенбаума.	2
4	1.3	Основные инструменты бережливого производства	4
5	2	Раздел 2. Системы менеджмента качества	12
6	2.1	Лидерство как элемент СМК. Портрет современного руководителя. Стили руководства.	4
7	2.2	Разработка плана создания системы качества.	2
8	2.3	Расчет результативности систем качества.	4
9	2.4.	Разработка документации интегрированной системы менеджмента	2
10	3	Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством	10
11	3.2	Оценка деловой репутации по ГОСТ Р 66.0.01-2017.	4
12	3.2	Системы качества образовательной организации	2
13	3.3	Методика оценки эффективности управления качеством жизни	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), написание реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

- 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 концепции бережливого 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 предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (6 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

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 результативности СМК.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

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 семестр –экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

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.

Фонд 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 «Управление качеством» проводится в 6 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

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»	Министерство науки и высшего образования РФ
(Должность, наименование кафедры)	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
(Подпись) _____ (И. О. Фамилия)	Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии.
«__» _____ 20__ г.	Направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль «Стандартизация и сертификация»
	Дисциплина «Управление качеством»
Билет № 1	
1. Показатели качества. Методы определения показателей качества	
2. Концепция TQM, ее основные принципы.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

Учебные пособия

1. Зекунов А. Г. Управление качеством: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 475 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/425159>.

2. Васин С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для бакалавриата и магистратуры. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 404 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/425062>.

3. Леонов О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством: учебник. – Санкт-Петербург: Лань. 2020. – 180 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130492>.

Б. Дополнительная литература

1. 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. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124393>

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>

3. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200167117>
4. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с Изменением N 1) – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001719>
5. Закон РФ «О защите прав потребителей» ФЗ N 2300-1 от 07.02.1992. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9005388>
6. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068728>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

2. [http:// gost.ru](http://gost.ru)

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз. 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Управление качеством*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекционным курсам.

11.3. 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.

11.4. 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 лекционным курсам; 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; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
		закупочная процедура			
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: – Word – Excel – Power Point – Outlook – OneNote – Access – Publisher – InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
5.	O365ProPlusOpen Fclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
		н, проводится закупочная процедура	продукта)		

11.6. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/20 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

11.7. Перечень лицензионного программного обеспечения с ограниченным количеством лицензий:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/20 от 10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
		14.12.10			льное ПО)
2.	Adobe Creative Cloud – All Apps. (1 год) Академическая лицензия. Включает в себя все продукты Adobe (от Acrobat Pro до Photoshop)	Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	18 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
3.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	5 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
4.	CorelDRAW Graphics Suite 2020. Академическая лицензия.	Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	18 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочно	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5.	Управление проектами Project expert tutorial	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
6.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей 1 сетевые лицензии на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
		а			
7.	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая. 2 лицензии на 50 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
8.	Среда разработки Delphi	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
9.	Среда разработки C++ Builder	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
10.	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
11.	Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
12.	OriginPro 8.1 Department	Контракт № 143-	1 лицензия для активации на	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Wide License	164ЭА/2010 от 14.12.10	рабочих станциях		образовательных процессах
13.	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
14.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
15.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
16.	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	3 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
17.	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
18.	Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
19.	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
20.	Fuzzy Logic	Контракт	25 лицензий	бессрочная	Лицензия на ПО,

№ п.п .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	№ 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	для активации на рабочих станциях		принимающее участие в образовательных процессах
21.	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
22.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
23.	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
24.	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
25.	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
26.	Optimization Toolbox Classroom new	Контракт № 143-164ЭА/20	25 лицензий для активации на рабочих	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

№ п.п .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	10 от 14.12.10	станциях		
27.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
28.	NI Circuit Design Suite	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	10 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

12. 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	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание основных понятий управления качеством; – показатели качества и методы их оценки (установления); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться нормативной и справочной базой по СМК; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью системного восприятия всех процессов формирования качества. 	Оценка за реферат, оценка за экзамен
Раздел 2. Системы менеджмента качества	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру и положения стандартов ИСО серии 9000; – порядок создания и внедрения СМК на предприятии; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками документирования процессов СМК организации; – современными методами и инструментами управления качеством. 	Оценка за контрольную работу №1, оценка за экзамен
Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции – основные принципы современного менеджмента качества. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методами и инструментами управления качеством. 	Оценка за контрольную работу №2, оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

42. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

43. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

44. 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
«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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшая математика»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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 заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «30» апреля 2021 г., протокол № 7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 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 курса в течение двух семестров.

Дисциплина «**Высшая математика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине «Математика».

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

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач

Дисциплина «**Высшая математика**» преподается в 3-4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ПК	Код и наименование индикаторов достижения ПК
ПК-10. Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.4. Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач; ПК-10.5. Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности; ПК-10.6. Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ПК-10.10. Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических

М

- моделей; О
- основы применения математических моделей и методов. В
- уметь:**
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; И
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; И
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; И
- использовать основные методы статистической обработки данных; П
- применять математические знания на междисциплинарном уровне. О
- владеть:**
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; М
- 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	1,33	48	0,89	32	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,77	64	0,89	32	0,88	32
Самостоятельная работа	4,9	176	2,22	80	2,67	96
Контактная самостоятельная работа		0,2		0		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,9	175,8	2,22	80	2,67	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	1,33	35,9	0,89	24	0,44	12

Практические занятия (ПЗ)	1,77	47,8	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	Практические занятия	Самостоятельная 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. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.	9	2	2	5
3.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	9	2	2	5
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	14	1	3	10

	среднеквадратическое отклонение. Биномиальное распределение.				
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 конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.	18	2	4	12
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.

- 1.1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 1.2. Однородные уравнения первого порядка: определение и метод решения. Линейные уравнения первого порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод решения.
- 1.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах: определение и метод решения. Интегрирующий множитель: определение, сведение к уравнению в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.

- 2.1. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений.

- 2.2. Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Теоремы о структуре общих решений линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
- 2.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения этих уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод подбора частного решения этого уравнения с правой частью специального вида и метод вариации произвольных постоянных.
- 2.4. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения. Алгоритм построения общего решения линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.

- 3.1. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.
- 3.2. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных однородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, метод Эйлера.
- 3.3. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды.

- 4.1. Числовые ряды: основные понятия, сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; радикальный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд: определение, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
- 4.2. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
- 4.3. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n!} = 0$ для $\forall x \in R$. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$, $\arctg x$, $\arcsin x$ в ряд Маклорена.
- 4.4. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

4 СЕМЕСТР

Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

- 5.1. Случайные, достоверные и невозможные события. Виды случайных событий: совместные и несовместные, противоположные события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Элементарные события (исходы). Классическое определение вероятности. Свойства вероятности случайного события.
- 5.2. Теоремы вероятностей: сложение вероятностей совместных и несовместных событий; произведения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.
- 5.3. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

- 5.4. Случайная величина: определение виды случайных величин. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, и их свойства. Биномиальное распределение, закон Пуассона для дискретной случайной величины.
- 5.5. Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и ее свойства, функция распределения этой случайной величины и ее свойства. Связь между этими функциями. Вероятность попадания непрерывной случайной величины на некоторый промежуток. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры и формулы.

Раздел 6. Математическая статистика.

- 6.1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности (выборки). Интервальный статистический ряд выборки (при больших объемах выборки). Полигон частот статистического распределения выборки.
- 6.2. Точечные статистические оценки параметров распределения исследуемой случайной величины: среднее арифметическое статистических значений, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Интервальные оценки параметров распределения исследуемой случайной величины (в предположении, что она имеет нормальное распределение случайной величины) интервал математического ожидания при известной дисперсии и неизвестной, доверительный интервал для среднеквадратического отклонения.
- 6.3. Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки основной гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух генеральных совокупностей по двум выборкам из них. Проверка гипотезы о равенстве двух средних (при известной и неизвестной дисперсии). Проверка гипотезы о нормальном распределении (критерий Пирсона).
- 6.4. Элементы теории корреляции. (X, Y) - система двух случайных величин (двумерная случайная величина). Зависимость между составляющими X и Y – основная задача корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Проверка гипотезы о существовании корреляционной зависимости между X и Y . Уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y в случае наличия корреляционной зависимости.

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.	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижений							
Код и наименование ПК	Код и наименование индикаторов достижения ПК						
ПК-10. Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и	ПК-10.4. Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач;	+	+	+	+	+	+
	ПК-10.5. Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности;	+	+	+	+	+	+
	ПК-10.6. Умеет применять методы математического	+	+	+	+	+	+

управления качеством	анализа моделирования, теоретического экспериментального исследования	и и						
----------------------	---	------------	--	--	--	--	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела 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. Решение дифференциальных уравнений II -го порядка, допускающих понижение порядка.	2
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	2

		произвольных постоянных.	
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 знакопередающихся 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	2

		заданный промежуток.	
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 вариантов 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

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) и *зачета* (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

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: 3 контрольные работы в 3 семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу 20 баллов); 3 контрольные работы в 4 семестре (максимальная оценка за первую и вторую контрольные работы по 30 баллов и за третью контрольную работу 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 3 семестре составляет 60 баллов и в 4 семестре 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме экзамена в 3 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 (3 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу, за контрольные работы 4 и 5 (4 семестр) составляет 30 баллов за каждую работу и за контрольную работу 6 (4 семестр) составляет 40 баллов.

3 СЕМЕСТР

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

$$3) (e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$$

$$4) 2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}y' = 0$$

$$5) (1-x^2y)dx + x^2(y-x)dy = 0$$

Вариант № 2

$$1) y - y \cos x = \frac{1}{\cos x}$$

$$3) \frac{y}{x}dx + (y^3 + \ln x)dy = 0$$

$$4) 2xdx - ydy = yx^2dy - xy^2dx$$

$$5) (2e^x + y^4)dy - ye^x dx = 0$$

Вариант № 3

Вариант № 4

$$3) \frac{1}{\sqrt{y}} \ln x + \left(\ln y - \frac{1}{2\sqrt{y^3}} \right) y^{y-x}$$

$$4) (1 + e^x)yy' = e^x$$

$$5) (x^2 \cos x - y)dx + xdy = 0$$

$$2) xy'(x-1) + y = x^2(2x-1)$$

$$3) (x \cos 2y + 1)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$$

$$4) 3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2 + y^2} dx = 0$$

$$5) (y + \ln x)dx - xdy = 0$$

Раздел 2, 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

$$1. 4y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$2. y'' x \ln x = y'$$

$$3. y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$$

$$4. \begin{cases} y'' - 2y' + y = e^x \ln x \\ x' = x - 3y \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} y' = 3x + y \end{cases}$$

Вариант № 2

$$1. y'' + 2 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$$

$$2. y'' - y' = 2x + 3,$$

$$3. y'' - 2y' + 2y = (6x - 11)e^{-x}$$

$$4. y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$$

$$\begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$$

$$5.$$

Вариант № 3

$$1. y'' \cdot y^3 + 49 = 0, y(3) = -7, y'(3) = -1.$$

$$2. y'' \cdot \operatorname{ctg} 2x + 2y' = 0$$

$$1. y'' + 2y' = 6e^x (\sin x + \cos x);$$

$$2. \begin{cases} y'' - 2y' + y = 3e^x \sqrt{x-1} \\ x' = 7x + y \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} y' = -5y - 2x \end{cases}$$

Вариант № 4

1. $y'' + 8 \sin y \cdot \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 2.$

2. $y'' + \frac{2x}{x^2 + 1} y' = 2x$

3. $y'' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}$

4. $\begin{cases} y'' + 16y = \operatorname{ctg} 4x \\ x' = 2y - 3x, \end{cases}$

5. $\begin{cases} y' = y - 2x. \end{cases}$

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n^3 + 3}}$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n + 2) \cdot \ln^2(3n + 2)}$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(n+1)(n+2)(n+3)}$

4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2+1}$

5. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$$

Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{2n^3 + 1}$

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. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n^3 + n}$
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. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n-2}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\operatorname{arctg}(3n+2)}}{1+(3n+2)^2}$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n(9n+2)}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}$

5. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1) \cdot 4^n}$$

4 СЕМЕСТР

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. 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 вопросов к контрольной работе № 5. 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 ξ – 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 $P(0 < \xi < 4)$.

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 $P(1 < \xi < 3)$.

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 ξ – 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:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \frac{x}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$$

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 $P(2 < \xi < 4)$

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 вопросов к контрольной работе № 6. 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;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

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 $\sigma = \sqrt{D[\xi]} = 20$ 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 ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

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 пакеты со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пакетов 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.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен, 4 семестр – зачет)

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися 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. Знакопередающиеся 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.

8.2.4. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

3 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Высшая математика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Высшая математика</p>
<p>БИЛЕТ № 1</p>	
<p>1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай $D=0$) (с доказательством).</p>	
<p>2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.</p>	
<p>3. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.</p>	
<p>4. Решить дифференциальное уравнение: $(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$ </p>	
<p>5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x$, $y(0) = -1$; $y'(0) = 1$</p>	
<p>6. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - y' = 5 - 2x$</p>	
<p>7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n + 1}$ </p>	
<p>8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$ </p>	

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Высшая математика</p>
<p>БИЛЕТ № 2</p>	
<p>1. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.</p>	
<p>2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл,</p>	

задача Коши.

3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.

$$xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

4. Решить дифференциальное уравнение:

5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$

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: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+1}}$

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. Четкина, 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 реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muctr.ru/>, (общее число слайдов – 640);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 6 контрольных работ, общее число вариантов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестация, общее число билетов – 50).

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Высшая математика**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.mucltr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева <https://lib.mucltr.ru>.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная

3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. 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 уравнения первого порядка.	<p>4. Знает:</p> <p>5. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>6. Умеет:</p> <p>7. 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.</p> <p>8. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	Оценка за контрольную работу № 1 (3 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 2.	9. Знает:	Оценка за

<p>Дифференциальные уравнения второго порядка.</p>	<p>10. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>11. Умеет:</p> <p>12. 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.</p> <p>13. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>контрольную работу № 2 (3 семестр) Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.</p>	<p>14. Знает:</p> <p>15. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>16. Умеет:</p> <p>17. 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.</p> <p>18. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (3 семестр) Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 4. Числовые и функциональные ряды.</p>	<p>19. Знает:</p> <p>20. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр) Оценка на экзамене</p>

	<p>математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>21. Умеет:</p> <p>22. 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.</p> <p>23. Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
4 семестр		
<p>Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.</p>	<p>24. Знает:</p> <p>25. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>26. Умеет:</p> <p>27. 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.</p> <p>28. Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (4 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу № 5 (4 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Математическая статистика.</p>	<p>29. Знает:</p> <p>30. основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 6 (4 семестр)</p>

	<p>основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>31. Умеет:</p> <p>32. 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.</p> <p>33. Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
--	--	--

13. 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 высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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**»
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»
Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Квалиметрия»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)
			ПК-1.5 Умеет проводить анализ качества, применять методы количественного, структурного и параметрического анализа, методы контроля и испытаний, а также соответствующие оборудование, аппаратуру и приборы для испытаний	
			ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	

				<p>A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>A/02.5 Инспекционный контроль производства</p> <p>A/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p> <p>A/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>A/02.5 Ведение учета и составление отчетов о</p>
--	--	--	--	--

				деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий; планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений; разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений.	средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений; нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения; поверка и калибровка средств измерений; методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений	ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)

				<p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний</p>
--	--	--	--	---

				новых и модернизированных образцов продукции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
<p>проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;</p>	<p>оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование, системы стандартизации и управления качеством.</p>	<p>ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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</p>	<p>ПК-10.9 Владеет анализом конкурентоспособности выпускаемой и проектируемой продукции, средств измерений и иных объектов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по</p>

				<p>сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
--	--	--	--	---

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 и конкурентоспособности продукции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	1,78	64	48
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,22	44	33
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8	32,85
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при налич ии)	Лек- ции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличи и)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличи и)	Сам. работа
1	Раздел 1. Основы квалиметрии	32	18	8	8	10	10	14
1.1	Общие сведения о квалиметрии	6	4	2	2	2	2	2
1.2	Основные методы квалиметрии	26	14	6	6	8	8	12
2	Раздел 2. Оценка уровня качества	50	36	18	18	18	18	14
2.1	Основы технологии квалиметрии	21	14	8	8	6	6	7
2.2	Экспертная оценка качества	29	22	10	10	12	12	7
3	Раздел 3. Актуальные проблемы	26	10	6	6	4	4	16
3.1	Актуальные проблемы квалиметрии	26	10	6	6	4	4	16
	ИТОГО	108	64	32	32	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. Парное 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:	Раздел1	Раздел2	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	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
6	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	+	+	+
		ПК-1.5 Умеет проводить анализ качества, применять методы количественного, структурного и параметрического анализа, методы контроля и испытаний, а также соответствующие оборудование, аппаратуру и приборы для испытаний	+	+	+
		ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	+	+	+
7	ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения,	ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и	+	+	+

	средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	технологических процессов			
8	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.9 Владеет анализом конкурентоспособности выпускаемой и проектируемой продукции, средств измерений и иных объектов	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ 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 ремонтпригодности, 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

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

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 (7 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (7 семестр) составляет 60 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. 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	17
а) исследуемый	20
б) базовый	
Срок эксплуатации, лет	12
а) исследуемый	13
б) базовый	
Производительность, т/сут	7
а) исследуемый	8
б) базовый	
Стоймость 1т продукта, р	800
а) исследуемый	700
б) базовый	
Время простоев, %	6
а) исследуемый	7
б) базовый	
Среднегодовые затраты на эксплуатацию, тыс.р.	2,0
а) исследуемый	3,5
б) базовый	
Затраты на эксплуатацию за весь срок службы, тыс.р.	12
а) исследуемый	15
б) базовый	
Количество дней работы в году	340
а) исследуемый	350
б) базовый	

– 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. 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

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд 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

5. Рожков Н.Н. Квалиметрия и управление качеством. Математические методы и модели: учебник и практикум для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 167 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/473455>

6. 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.: Филинь: 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

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Квалиметрия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы квалиметрии	<p><i>Знает</i> основные понятия квалиметрии, основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг), способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости.</p> <p><i>Умеет</i> произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки уровня качества продукции</p>	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Оценка уровня качества	<p><i>Знает</i> основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг), способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости.</p> <p><i>Умеет</i> произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки уровня качества продукции</p>	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 3. Актуальные проблемы	<p><i>Умеет</i> произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки уровня качества продукции</p>	Оценка за контрольную работу № 3

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология разработки стандартов и нормативной документации»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. 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.

Задачи 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 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств соответствия продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки соответствия	продукция, услуги, работы, системы управления качеством организации; подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК 7.1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки стандартов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия

				<p>продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) A/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации A/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) B/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения</p>
--	--	--	--	---

				<p>действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении</p> <p>С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации</p>
<p>обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру</p>	<p>техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством;</p> <p>нормативная документация</p>	<p>ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической</p>	<p>ПК 8.1. Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации –</p>

действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;		реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	стандартизации	5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия
			ПК 8.2 Умеет применять методы и принципы стандартизации при разработке проектов стандартов и других нормативных документов	
			ПК 8.5 Владеет навыками оформления нормативно-технической документации с применением современных информационных технологий	
			ПК-8.6 Владеет навыками проведения контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
			ПК-8.7 Владеет навыками разработки нормативных документов в области организации и проведения контроля качества продукции	

				продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	--	---

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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	2,67	96	72
Контактная самостоятельная работа	2,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8	71,85
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						Сам. работа
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	
1	Раздел 1. Организация работ по стандартизации	36	14	4	4	10	10	22
1.1	Техническое регулирование и вопросы стандартизации	14	4	2	2	2	2	10
1.2	Документы в области стандартизации	22	10	2	2	8	8	12
2	Раздел 2. Разработка технического регламента	34	12	4	4	8	8	22
2.1	Технология создания технического регламента	14	4	2	2	2	2	10
2.2	Основные структурные элементы технических регламентов	20	8	2	2	6	6	12
3	Раздел 3. Разработка национального стандарта	26	10	4	4	6	6	16
3.1	Процедуры разработки стандарта	26	10	4	4	6	6	16
4	Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий	48	12	4	4	8	8	36
4.1	Общие положения о стандартах организации	24	6	2	2	4	4	18
4.2	Общие положения о технических условиях	24	6	2	2	4	4	18
	ИТОГО	144	48	16	16	32	32	96

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	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 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			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			

11	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК 7.1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки стандартов			+	+
12	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК 8.1. Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе стандартизации	+	+	+	+
		ПК 8.2 Умеет применять методы и принципы стандартизации при разработке проектов стандартов и других нормативных документов	+		+	+
		ПК 8.5 Владеет навыками оформления нормативно-технической документации с применением современных информационных технологий		+	+	+
		ПК-8.6 Владеет навыками проведения контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	+	+	+
		ПК-8.7 Владеет навыками разработки нормативных документов в области организации и проведения контроля качества продукции			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ 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 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.	2
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

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов)

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 (6 семестр) составляет по 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (6 семестр) составляет 30 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы 4 и 5 (6 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. 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, n_0	Общее число деталей, N	Число оригинальных деталей, N_0	Стоимость всех деталей, руб., C	Стоимость всех оригинальных деталей, руб., 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. 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. 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. 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	Наименование раздела, подраздела ГОСТ 2.114	Номер раздела и подраздела анализируемых	Ссылка на нормативные документы
--------------------	---	--	---------------------------------

2.114		технических условий	

В колонке «Наименование раздела, подраздела ГОСТ 2.114» указываются все разделы и подразделы по ГОСТ 2.114.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд 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 1.2-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200174018>
9. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200038434>

10. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200101156>
11. ГОСТ Р 1.6-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200104891>
12. 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>
13. 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>
14. 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>
15. 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>
16. ГОСТ Р 1.12-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200174077>
17. 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>
18. 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>
19. ГОСТ Р 1.15-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146619>
20. 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>
21. ГОСТ Р 51740-2016 Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200142432>
22. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200128307>
23. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200030741>
24. 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>
25. 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>
26. ГОСТ 1.4-2020 Межгосударственная система стандартизации. Межгосударственные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200177247>

27. 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>
28. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200138642>
29. 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>
30. 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>
31. 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>
32. Р 50.1.044-2003 Рекомендации по разработке технических регламентов. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200032079>
33. 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>
34. Р 50.1.075-2011 Разработка стандартов на термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200088989>
35. 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>
36. 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>
37. 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.

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
-------	------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFelty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Организация работ по стандартизации</p>	<p><i>Знает</i> 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 качеством.</p> <p><i>Умеет</i> определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов.</p> <p><i>Владеет</i> навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p>
<p>Раздел 2. Разработка технического регламента</p>	<p><i>Знает</i> порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.</p> <p><i>Умеет</i> разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.</p> <p><i>Владеет</i> 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</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 3. Разработка национального стандарта</p>	<p><i>Знает</i> порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.</p> <p><i>Умеет</i> применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов, разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.</p> <p><i>Владеет</i> 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,</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3</p>

	содержанию, обозначению соответствующих документов; навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации; навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	
Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий	<i>Знает</i> порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня. <i>Умеет</i> применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов, разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы. <i>Владеет</i> 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 № 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аудит системы качества»

Направление подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки - **«Стандартизация и сертификация»**

Квалификация: Бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ **Н.А. Макаров**
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 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.

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Аудит системы качества» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. 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 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-7.2, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-7.9

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств соответствия продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки	Продукция, услуги, работы, системы управления качеством организации; подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК-7.2 Знает нормативные документы порядка планирования, подготовки, организации и проведения внутренних аудитов системы качества организации	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации
			ПК-7.4 Умеет составлять отчетные документы по результатам внутреннего аудита выявлять и классифицировать несоответствия и выносить рекомендации по результатам внутреннего аудита	
			ПК-7.5 Умеет применять на практике полученные навыки при составлении документов по планированию, организации и проведению внутреннего аудита	

соответствия			ПК-7.9 Владеет навыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации	<p>Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p>
--------------	--	--	--	---

				<p>Федерации от 29 июня 2017 года N 526н</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p> <p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6)</p> <p>С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении</p> <p>С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в</p>
--	--	--	--	--

				подразделении метрологической службы организации
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

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:

- нав
ыками решения задач аудита системы качества;
- нав
ыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	2,67	96	72
Контактная самостоятельная работа	2,67	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		96	72
Вид контроля			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	4	2	2	2	-	-	2
1	Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита	34	14	4	4	10	10	20
1.1.	Аудит системы качества, термины, определения, классификация	10	6	2	2	4	4	4
1.2	Программа и план аудита	24	8	2	2	6	6	16
2	Раздел 2. Проведение и завершение аудита	68	20	6	6	14	14	48
2.1	Технология проведения аудита	22	6	2	2	4	4	16
2.2	Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание	24	8	2	2	6	6	16
2.3	Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета	22	6	2	2	4	4	16
3	Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов	38	12	4	4	8	8	26
3.1	Знания и навыки	19	6	2	2	4	4	13
3.2	Качества аудитора	19	6	2	2	4	4	13
	ИТОГО	144	48	16	16	32	32	96
	Экзамен	36						
	ИТОГО	180						

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– понятия об аудите системы качества и его видах;	+		
2	– классификацию аудитов качества;	+		
3	– понятие о планировании и подготовке 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;	+	+	+
13	– навыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации.		+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		

14	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК-7.2 Знает нормативные документы порядка планирования, подготовки, организации и проведения внутренних аудитов системы качества организации	+	+	+
		ПК-7.4 Умеет составлять отчетные документы по результатам внутреннего аудита выявлять и классифицировать несоответствия и выносить рекомендации по результатам внутреннего аудита		+	
		ПК-7.5 Умеет применять на практике полученные навыки при составлении документов по планированию, организации и проведению внутреннего аудита	+	+	
		ПК-7.9 Владеет навыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п./п.	№ раздела дисциплины	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

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме экзамене (максимальная оценка 40 баллов).

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. 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. 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. бор и проверка информации в процессе аудита. С

Вопрос 2.2.

6. прос как один из важных средств сбора информации. О
7. ежелательные ситуации при аудите. Н
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).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов

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.

Фонд 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.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ИМиЗК</p> <p>_____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	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	
<ol style="list-style-type: none"> 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. Земсков Ю.П., Асмолова Е.В., Сушкова Т.А. Менеджмент качества: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 264 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174971>
2. Зекунов А. Г. Управление качеством: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 475 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/425159>

3. 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>.

Б) Дополнительная литература:

1. Островская В.Н., Воронцова Г.В., Момотова О.Н. Управление проектами: учебник. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 400 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/114700>
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 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200068728>
5. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200179216>
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

10. 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 01.01.2020 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Аудитория с учебной мебелью; Компьютерный класс; Копировальный аппарат

11.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

11.3. 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.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

	Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams		
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. 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	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять программу аудита; – разбираться в рабочей документации аудита системы качества; – собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита; – составлять индивидуальный отчет аудитора. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач аудита системы качества. 	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за экзамен
Раздел 2. Проведение и завершение аудита	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятие об аудите системы качества и его видах; 	Оценка за контрольную работу №2,

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять программу аудита; – разбираться в рабочей документации аудита системы качества; – собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита; – составлять индивидуальный отчет аудитора. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач аудита системы качества. 	Оценка за экзамен
<p>Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять программу аудита; – разбираться в рабочей документации аудита системы качества; – собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита; – составлять индивидуальный отчет аудитора. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач аудита системы качества. 	Оценка за реферат, Оценка за экзамен

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И.

Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Техническое регулирование в области безопасного обращения
химической продукции»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева, рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и основ технического регулирования.

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.

Задачи 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 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов	техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством,	ПК-2 Способен 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 экономики	ПК-2.1 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного
			ПК-2.6 Умеет вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия	
			ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требованиям уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на	

			<p>предприятию(организации) стандартах, норм и других документов</p>	<p>процесса (уровень квалификации – 5) A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий A/02.5 Инспекционный контроль производства A/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) A/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
<p>выполнение работ по подготовке к</p>	<p>продукция (услуги) и технологические</p>	<p>ПК-3 Способен участвовать в</p>	<p>ПК-3.1. Знает законодательные и</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям,</p>

сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	процессы; оборудование предприятий организаций	работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов	нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации	предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и
			ПК-3.4 Умеет использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия	
			ПК-3.5 Умеет определять форму подтверждения соответствия и необходимую документацию для его проведения	
			ПК-3.6 Умеет определять необходимые доказательные материалы для осуществления подтверждения соответствия	
			ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области	

			оценки соответствия	аттестации А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	---------------------	---

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;

34. – основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования

35. – 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, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;

– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности;

Владеть:

– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества;

– навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	2,67	96	72
Подготовка реферата	1,0	36	27
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60	45
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг	Сам. работа
1	Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции	27	9	3	3	6	6	18
1.1	Разнообразие химической продукции	27	9	3	3	6	6	18
2	Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции	81	27	9	9	18	18	54
2.1	Международные и межгосударственные системы безопасного обращения химической продукции	21	7	2	2	5	5	14
2.2	Стандартизация химической продукции	21	7	2	2	5	5	14
2.3	Паспорт безопасности химической продукции	27	9	3	3	6	6	18
2.4	Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям	12	4	2	2	2	2	8
3	Раздел 3. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)	36	12	4	4	8	8	24
3.1	Техническое регулирование в ЕАЭС	24	8	2	2	6	6	16
3.2	Условия и порядок ввоза продукции	12	4	2	2	2	2	8
	ИТОГО	144	48	16	16	32	32	96
	Экзамен	36						
	ИТОГО	180						

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции

1.1. Разнообразии химической продукции

Понятие «химическая продукция». Обеспечение химической безопасности. Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Указ Президента РФ от 11.03.2019 N 97 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу". Техническое регулирование в области обращения химической продукции.

Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции

2.1. Международные и межгосударственные системы безопасного обращения химической продукции

Международно-правовые акты обеспечения химической безопасности. 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). Европейский регламент REACH. Состояние системы безопасного обращения химической продукции в Российской Федерации. Регулирующее сотрудничество в области химической продукции.

2.2. Стандартизация химической продукции

Технический регламент о безопасности химической продукции. 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. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)

3.1. Техническое регулирование в ЕАЭС

Технические регламенты и стандарты на химическую продукцию потребительского назначения (лакокрасочная продукция, бытовая химия, пестициды и др.).

3.2. 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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
Знать:					
1	– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;	+			
2	– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;		+		
3	– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования;			+	
4	– 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, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;	+		+	
7	– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности.		+		
Владеть:					
8	– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции;	+	+	+	
9	– навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			

10	ПК-2 Способен 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 экономики	ПК-2.1 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации	+	+	+
		ПК-2.6 Умеет вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия		+	
		ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов	+	+	+
11	ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-3.1. Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации	+	+	+
		ПК-3.4 Умеет использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия	+	+	+
		ПК-3.5 Умеет определять форму подтверждения соответствия и необходимую документацию для его проведения		+	+
		ПК-3.6 Умеет определять необходимые доказательные материалы для осуществления подтверждения соответствия		+	+
		ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период	2
		Обеспечения химической и биологической безопасности	2
		Техническое регулирование в области обращения химической продукции	2
2	2	Международные и межгосударственные системы безопасного обращения химической продукции	5
		Технический регламент о безопасности химической продукции.	5
		Стандарты по классификации опасности химической продукции	2
		Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. Паспорт безопасности РФ. Сравнение с зарубежными аналогами	4
		Документы, номенклатуры, участники подтверждения соответствия, порядок сертификации химической продукции.	2
3	3	Рассмотрение действующих и принятых технических регламентов РФ или ЕАЭС (или проектов технических регламентов) на химическую продукцию или продукцию, содержащую опасные химические вещества	6
		Условия и порядок ввоза химической продукции	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферативно-аналитическую работу (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат по дисциплине выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

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 2 контрольные работы и реферативно-аналитическая работа (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2 и реферативно-аналитическую работу (8 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 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. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 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, Restriction of Chemicals).
20. Из каких принятых основных международных договоров состоит нормативная база Евразийской экономической комиссии, призванных упростить движение товаров на территории государств - участниц?

Раздел 3. Реферат по техническому регулированию конкретной продукции или средств индивидуальной защиты от химических факторов. Максимальная оценка – 20 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и 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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

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 разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» <u>Зав. каф. ИМиЗК</u> (Должность, наименование кафедры)</p> <p><u>Т.А. Ваграмян</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль – «Стандартизация и сертификация»</p>
	<p>Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Техническое регулирование производства и обращения пестицидов, агрохимикатов и удобрений</p>	
<p>2. Аккредитация испытательных лабораторий</p>	

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: учебник 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. ФЗ № 184 от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании». // URL – <http://docs.cntd.ru/document/901836556>
13. ФЗ от 29.06. 2015 г. № 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации". // URL – <http://docs.cntd.ru/document/420284277>
14. ФЗ РФ от 10.01. 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». // URL – <http://docs.cntd.ru/document/901808297>
15. 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/>

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты раздаточного материала на бумажном носителе к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

	Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseVnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию; – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции; – навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)</p>	<p><i>Знает:</i> – 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.</p> <p><i>Умеет:</i> – принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования, оценки соответствия химической продукции; – навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.</p>	<p>Оценка за реферат (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>
---	--	---

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
		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»
Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы контроля»

**Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
Квалификация «бакалавр»**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: математики, статистики, методы и средства измерений, испытаний и контроля, управления качеством.

Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

Задачи 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управление качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного
			ПК-1.3 Знает порядок и метод статистического регулирования технологических процессов, а также суть статистического приемочного контроля	
			ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий	

			<p>ПК-1.8 Умеет внедрять статистическое регулирование технологических процессов в деятельность предприятия</p>	<p>процесса (уровень квалификации – 5) A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий A/02.5 Инспекционный контроль производства A/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p>
			<p>ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) A/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к</p>

				<p>подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>A/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)</p> <p>A/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
<p>метрологическое обеспечение производства</p>	<p>продукция (услуги) и технологические процессы;</p> <p>оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;</p> <p>методы и средства измерений, испытаний и контроля;</p> <p>нормативная документация</p>	<p>ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений,</p>	<p>ПК-5.5 Знает организацию работ по внедрению статистических методов в деятельность предприятия с целью управления качеством продукции (услуг) и процессов</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p> <p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка)</p>

		контроля, испытаний и управления качеством	ПК-5.16 Владеет подходами к выбору статистических методов управления качеством для мониторинга продукции и процессов	сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
--	--	--	--	---

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;
- навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;
- специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка к лабораторным работам		60	45
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством	18	8	4	4	4	4	10
1.1	Введение	4	2	2	2	-	-	2
1.2	Статистические методы в управление качеством	14	6	2	2	4	4	8
2	Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества	22	12	4	4	8	8	10
2.1	Теория вероятности в контроле качества	8	4	2	2	2	2	4
2.2	Законы распределения	14	8	2	2	6	6	6
3	Раздел 3. Статистический контроль	68	28	8	8	20	20	40
3.1	Статистический приемочный контроль	18	8	2	2	6	6	10
3.2	Статистическое управление технологическими процессами	34	14	4	4	10	10	20
3.3	Расчет показателей возможностей процессов	16	6	2	2	4	4	10
	ИТОГО	108	48	16	16	32	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. Биномиальное 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 (\bar{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	Раздел 2	Раздел 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	навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;				+
12	специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
13	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	+		+

		ПК-1.3 Знает порядок и метод статистического регулирования технологических процессов, а также суть статистического приемочного контроля	+	+	+
		ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий			+
		ПК-1.8 Умеет внедрять статистическое регулирование технологических процессов в деятельность предприятия	+		+
		ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	+		+
14	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-5.5 Знает организацию работ по внедрению статистических методов в деятельность предприятия с целью управления качеством продукции (услуг) и процессов	+		+
		ПК-5.16 Владеет подходами к выбору статистических методов управления качеством для мониторинга продукции и процессов	+	+	+

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

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 данных	2
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.	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	Статистический 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

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитической работы не предусмотрено

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и 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 \bar{n} , $n\bar{p}$, s , u .
48. Контрольная карта средних и СКО.
49. Контрольная карта средних и размахов.
50. Контрольная карта медиан и размахов.

Фонд 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. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к разделам дисциплины.

Пример билета для экзамена

<p>«Утверждаю» зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян</p> <p>(Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль – «Стандартизация и сертификация»</p>
	<p>Статистические методы контроля</p>
<p>Билет № _</p> <p>1. Классификация методов статистического обеспечения качества.</p> <p>2. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.</p>	

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 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167117>

7. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-0-95>
8. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200035333>
9. 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>
10. 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>
11. ГОСТ Р 50779.24-2005 (ИСО 8595:1990) Статистические методы. Статистическое представление данных. Оценка медианы. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039763/>
12. 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>
13. ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001370>
14. 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>
15. 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>
16. ГОСТ Р 50779.50-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025674/>
17. ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025675/>
18. ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001381>
19. 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>
20. 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>
21. ГОСТ Р 50779.77-99 Статистические методы. Планы и процедуры статистического приемочного контроля нештучной продукции. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025684/>
22. 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>
23. 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/>
24. 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>
25. 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/>
 26. ГОСТ Р ИСО 3534-1-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167574>
 27. ГОСТ Р ИСО 3534-2-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167575>
 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.

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

	OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams		
--	--	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством</p>	<p><i>Знает:</i> 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.</p> <p><i>Умеет:</i> планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам</p>	<p>Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества</p>	<p><i>Знает:</i> основные законы в области оценки качества и прикладной статистики.</p> <p><i>Умеет:</i> применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества; анализировать состояния процессов.</p> <p><i>Владеет:</i> статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов</p>	<p>Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 3. Статистический приемочный контроль</p>	<p><i>Знает:</i> 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</p> <p><i>Умеет:</i> применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества; планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам; анализировать состояния процессов</p> <p><i>Владеет:</i> статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества; навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции; специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа</p>	<p>Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен</p>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенной 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
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 ____
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 ____
		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 по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономика качества, стандартизации и сертификации»

Направление подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки – **«Стандартизация и сертификация»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

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.

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины 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*» к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, основ экономики и управления производством.

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,
- формирование навыков расчета экономических показателей стандартизации и сертификации,
- освоение методик оценки стоимости работ по стандартизации.

Дисциплина «*Экономика качества, стандартизации и сертификации*» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	Продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н ОТФ А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/02.5 Инспекционный контроль производства А/04.5 Проведение испытаний новых и
			ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции	
			ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений	

			<p>модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- 45. сущность затрат на качество;
- 46. классификацию затрат на качество по их источникам и видам;
- 47. особенности анализа затрат на качество.

Уметь:

- 48. сравнивать и выбирать модели затрат на качество;
- 49. анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;
- 50. представлять результаты анализа экономической информации по качеству.

Владеть:

- 51. методами расчета и экономической оценки затрат на качество;
- 52. методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	2,22	80	60
Контактная самостоятельная работа	2,22		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		80	60
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции и	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Качество как экономическая категория	36	8	8	8	8	20
1.1	Категория качества. Показатели качества	18	4	4	4	4	10
1.2	Экономическая эффективность качества	18	4	4	4	4	10
2.	Раздел 2. Затраты на обеспечение качества	64	14	14	14	14	36
2.1	Сущность и классификация затрат на качество	20	4	4	4	4	12
2.2	Методы анализа затрат на качество	26	6	6	6	6	14
2.3	Экономический анализ показателей брака	18	4	4	4	4	10
3.	Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации	44	10	10	10	10	24
3.1	Эффективность работ по стандартизации.	22	6	6	6	6	10
3.2	Экономическая оценка работ по сертификации	22	4	4	4	4	14
	ИТОГО	144	32	32	32	32	80
	Экзамен	36					
	ИТОГО	180					

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. Безопасная 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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	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			+	
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
9	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	+	+	+
		ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции	+	+	+
		ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данных для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ 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.	РАФ-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

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 работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа учебным планом не предусмотрена.

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 1,2 и 3 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Варианты контрольной работы №1

Вариант № 1

1. Качество как экономическая категория. Основные показатели качества
2. Затраты на качество. RAF-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. RAF-модель. Внешние затраты и потери от дефектов.

Вариант № 3

1. Система показателей эффективности.
2. Затраты на качество. RAF-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. RAF-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

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

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 виновников – 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.
Задача 1.

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 м ³ (руб)	1,2	1,3	1,1	1,6	1,4
энергоёмкость (Мдж/м ³)	29	37	30	42	33

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 1 вопрос, 20 баллов за вопрос.

Варианты контрольной работы № 3

Вариант 1.

В результате внедрения стандартных методик 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 $t_{oc}=12$ чел.-дн.; средняя дневная ставка специалиста $Z_c = 350$ руб.; норматив начислений на заработную плату, установленный действующим законодательством, $K_1 = 38,5$ %; процент накладных расходов $K_2 = 200$ %; уровень рентабельности $P_n = 33$ %; стоимость сертификационных испытаний изделия в аккредитованной испытательной лаборатории $C_{ил} = 42$ 000 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.

5. 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. Трудоемкость 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 семестр - экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7семестр).

Экзамен по дисциплине **«Экономика качества, стандартизации и сертификации»** проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указаным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю»</p> <p>_____</p> <p>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ (И. О. Фамилия)</p> <p>(Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p> <p>Профиль «Стандартизация и сертификация»</p>
	<p>«Экономика качества, стандартизации и сертификации»</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Методика расчета стоимости работ по сертификации.</p>	
<p>2. Затраты на качество. PAF-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Лифиц И. М. Конкурентоспособность товаров и услуг: учебное пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 392 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468299>.

2. Зекунов А. Г. Управление качеством: учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2019. – 475 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/425159>.

Б. Дополнительная литература

1. Хачатуров А. Е., Куликов Ю. А. Основы менеджмента качества [Текст]: учебное пособие. – М.: Дело и Сервис, 2003. – 304 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

3. 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.

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз. 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Экономика качества, стандартизации и сертификации*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекционным курсам.

11.3. 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.

11.4. 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 лекционным курсам; 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; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
		закупочная процедура			
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: – Word – Excel – Power Point – Outlook – OneNote – Access – Publisher – InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
5.	O365ProPlusOpen Felty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
		№ не определен, проводится закупочная процедура	обновлённую версию продукта)		

11.6. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п. п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодно продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

11.7. Перечень лицензионного программного обеспечения с ограниченным количеством лицензий:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	ABBYY	Контракт	20 лицензий	бессрочная	Лицензия на ПО, не

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	FineReader 10 Professional Edition	№ 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	для активации на рабочих станциях		принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
2.	Adobe Creative Cloud – All Apps. (1 год) Академическая лицензия. Включает в себя все продукты Adobe (от Acrobat Pro до Photoshop)	Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	18 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
3.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	5 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
4.	CorelDRAW Graphics Suite 2020. Академическая лицензия.	Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	18 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочно	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5.	Управление проектами Project expert tutorial	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
6.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводит	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей 1 сетевые лицензии на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
		ся закупочная процедура			
7.	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая. 2 лицензии на 50 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
8.	Среда разработки Delphi	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
9.	Среда разработки C++ Builder	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
10.	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
11.	Система проектирования	Контракт № 143-	1 лицензия для активации на	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	CA ErWin Modeling Suite Bundle	164ЭА/2010 от 14.12.10	рабочих станциях		образовательных процессах
12.	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
13.	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
14.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
15.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
16.	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	3 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
17.	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
18.	Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
19.	Image Processing Toolbox	Контракт № 143-	25 лицензий для активации	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	164ЭА/2010 от 14.12.10	на рабочих станциях		образовательных процессах
20.	Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
21.	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
22.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
23.	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
24.	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
25.	Partial Differential Equation	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

№ п.п .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	10 от 14.12.10	станциях		
26.	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/20 10 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
27.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/20 10 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
28.	NI Circuit Design Suite	Контракт № 143-164ЭА/20 10 от 14.12.10	10 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Качество как экономическая категория</p>	<p><i>Знает:</i> – сущность затрат на качество; – классификацию затрат на качество по их источникам и видам. <i>Умеет:</i> – сравнивать и выбирать модели затрат на качество. <i>Владеет:</i> – методами расчета и экономической оценки затрат на качество.</p>	Контрольная работа № 1, экзамен
<p>Раздел 2. Затраты на обеспечение качества</p>	<p><i>Знает:</i> – особенности анализа затрат на качество. <i>Умеет:</i> – анализировать затраты на качество с целью их оптимизации; – представлять результаты анализа экономической информации по качеству. <i>Владеет:</i> – методами расчета и экономической оценки затрат на качество.</p>	Контрольная работа № 2, экзамен
<p>Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации</p>	<p><i>Умеет:</i> – анализировать затраты на качество с целью их оптимизации – представлять результаты анализа экономической информации по качеству <i>Владеет:</i> – методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.</p>	Контрольная работа № 3, экзамен

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
«Экономика качества, стандартизации и сертификации»**

**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
		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»

Проректор по учебной работе

С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена: Тиграном Ашотовичем Ваграмяном, д.т.н., заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии;
Александром Петровичем Жуковым, к.т.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии;
Дианой Викторовной Мазуровой, к.т.н., доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии» 22 апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Материаловедение**» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области 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.

Задачи 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.

Дисциплина «**Материаловедение**» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщённые трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<ul style="list-style-type: none"> • испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; • документирование деятельности организации • 	<ul style="list-style-type: none"> • - продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса • • • 	<p>ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества</p> <p>ПК-1.5 Умеет проводить анализ качества, применять методы количественного, структурного и параметрического анализа, методы контроля и испытаний, а также соответствующие оборудование, аппаратуру и приборы для испытаний</p> <ul style="list-style-type: none"> • ПК-1.9 Владеет методикой проведения испытания новых и модернизированных образцов продукции 	<ul style="list-style-type: none"> • Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н • ОТФ • А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) • ТФ • А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий • А/02.5 Инспекционный контроль производства • А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции

				<ul style="list-style-type: none"> • Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден • приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н • ОТФ • А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) • ТФ • А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации • А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции
--	--	--	--	---

				<p>(услуг)</p> <ul style="list-style-type: none"> А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
<p>выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>	<p>продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий организаций</p>	<p>ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>	<ul style="list-style-type: none"> ПК-3.6 Умеет определять необходимые доказательные материалы для осуществления подтверждения соответствия 	<ul style="list-style-type: none"> Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) ТФ А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству

				<p>продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации</p> <ul style="list-style-type: none">• А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)• А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	--	---

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;
- 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;
- методикой проведения испытания основных классов материалов;
- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад.ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,3	48	36
Лекции (Лек)	0,9	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения	12	-	4	-	2	-	-	-	6
2.	Раздел 2. Металлические материалы.	34		10		6				18
3.	Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.	20		6		2				12
4.	Раздел 4. Неметаллические материалы.	32		10		4				18
5.	Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.	10	-	2	-	2	-	-	-	6
	ИТОГО	108	-	32	-	16	-	-	-	60
	Зачёт	-								
	ИТОГО	108								

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. Несамостоятельная 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. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов на 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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	- основные типы и классы современных промышленных материалов;	+	+	+	+	+
2	- строение, структуру, свойства современных промышленных материалов;	+	+	+	+	+
3	- способы получения и области применения современных промышленных материалов;	+	+	+	+	+
4	- условия эксплуатации современных промышленных материалов;	+	+	+	+	+
5	- типовые методы контроля и испытаний основных классов современных промышленных материалов;	+	+	+	+	+
	Уметь:					
6	- осуществлять выбор промышленных материалов, наиболее отвечающих условиям эксплуатации;	+	+	+	+	+
7	- определять основные свойства промышленных материалов;	+	+	+	+	+
8	- прогнозировать поведение и работоспособность промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;	+	+	+	+	+
	Владеть:					
9	- методами защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии;	+	+	+	+	+
10	- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами.	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
11	– ПК-1	– ПК-1.2	+	+	+	+
		– ПК-1.5	+	+	+	+
		– ПК-1.9	+	+	+	+
12	– ПК-3	– ПК-3.6	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 часов (0,4 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 состояния «Fe-Fe ₃ C». Возможности ее применения для решения прикладных технологических задач.	2
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	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума по изучаемой дисциплине «*Материаловедение*» не предусмотрено учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 *зачёта* (6 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

При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен - за выполнение 3-х контрольных работ (максимальная оценка 80 баллов), подготовка реферата (Максимальная оценка- 20 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем.

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. Латунни (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 (Fe₃C).
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 конструкционные 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. Углеродистые 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.

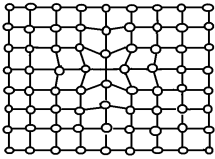
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1-2 составляет 20 баллов за каждую, написание реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и итоговая контрольная работа по всем разделам (максимальная оценка – 40 баллов).

Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов.

Физико-химические основы материаловедения Металлические материалы

N	Вопрос	Варианты ответа
1	Жидкотекучесть-это	1. легко растекаться и заполнять полностью

	способность металла ...	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	4	4	4	4	4	20

Раздел 3-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов.

Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии
 Неметаллические материалы
 Экономически обоснованный выбор материалов

№	Вопрос	Ответ
---	--------	-------

1	Определение термина коррозия
2	Особенности защиты конструкционных материалов от атмосферной коррозии
3	Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс
4	Структура и свойства композиционных материалов
5	Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов

Оценочный материал по контрольной работе № 2

Вопрос	1	2	3	4	5	Σ
Баллы	4	4	4	4	4	20

Примеры вопросов к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 40 баллов.

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 – Fe₃C.
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-Fe₃C).
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-технологической 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. Композиционные металлические материалы. Классификация. Принципы организации (примеры).
36. Сплавы на основе титана. Свойства, классификации (α , β , $\alpha+\beta$ модификации). Применение в промышленности.
37. Тугоплавкие металлы и сплавы. Сравнительная оценка свойств.
38. Легкоплавкие металлы. Сравнительная оценка свойств.
39. Принципы подбора конструкционных материалов для химико-технологических систем.
40. Ниобий, молибден, хром и сплавы на их основе. Оценка свойств.
41. Магниево-сплавы. Оценка свойств. Области применения.
42. Бериллий и сплавы. Оценка свойств. Области применения.
43. Неметаллические материалы. Основные свойства. Классификация. Применение.
44. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров.
45. Термореактивные и термопластичные полимеры.
46. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс.
47. Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.
48. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.
49. Силикатные материалы. Классификация. Области применения.
50. Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика.
51. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы.
52. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

53. Абразивные материалы. Акустический метод неразрушающего контроля абразивных материалов.
54. Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ.
55. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Для дисциплин, завершающихся зачетом: Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сапунов С. В. *Материаловедение : учебное пособие* / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56171> (дата обращения: 01.06.2020).
2. *Материаловедение: учеб. пособие* / А.П.Жуков, А.А. Абрашов, Д.В. Мазурова, Т.А. Ваграмян; М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. -138 с.
3. 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. - Библиогр.: с. 210-212. - ISBN 978-5-7237-1000-9 .
4. 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. : ил. - Библиогр.: с. 66-67. - ISBN 978-5-7237-1048-1 .

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.
2. *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 : ил. - Библиогр.: с. 625-630. - ISBN 5-06-003616.
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. Жуков А.П., *Основы материаловедения. ч. I. Металловедение.* РХТУ им. Д.И.Менделеева, м., 1999. – 155 с.
5. Шевченко А.А. *Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии.* – М.: Химия, КолосС, 2006. 248 с.; ил.
6. Пахомов В.С., Шевченко А.А. *Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии.* М.: Химия, КолосС, 2009. 444 с.: ил.
7. Жук Н.П. *Курс теории коррозии и защиты металлов.* М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. 472 с.
8. *Материаловедение и основы технологии конструкционных : тестовые задания : Учебные пособия* / О. А. Василенко, Д. В. Мазурова, И. С. Страхов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 158 с.
9. Жуков А.П., Малахов А.И. *Основы металловедения и теории коррозии.* - М., Высшая школа. 1991. – 169 с. /

10. Сажин В.Б. Иллюстрации к началам курса «Основы материаловедения». - М., ТЕПС. 2005. - 156 с.
11. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров, М.: КолоС, 2007, 367с.
12. 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.

Научно-технические журналы:

1. Журнал «Стекло и керамика» ISSN 0131-9582
2. Журнал «Reviews on advanced materials science» ISSN 1605-8127
3. Журнал «Вопросы материаловедения» ISSN 1994-6716
4. Журнал «Материаловедение» ISSN 1694-7193
5. Журнал «Новости материаловедения. Наука и техника» ISSN 2307-8952
6. Журнал «Перспективные материалы» ISSN 1028-978X
7. Журнал «Авиационные материалы и технологии» ISSNа 2071-9140
8. Журнал «Письма о материалах» ISSN 2410-3535

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (*при необходимости*):

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 800);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);

10. 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Материаловедение»* проводятся в очной форме и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран. Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекционным курсам; наборы образцов различных материалов и покрытий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в интернет. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: информационно-методические материалы, учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной дисциплины; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине. электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтер, проектор, экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора	Количество лицензий	Срок окончания
-------	------------------------------------	--------------------	---------------------	----------------

		поставки		действия лицензии
1.	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе: 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 комплектов.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p> <p>Дополнительно на</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

			<p>ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.</p>	
2	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
3	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>20 лицензий для виртуальных и облачных сред</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
---	--	---------------------------------------	-------------------------------------	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; - определять основные свойства промышленных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их 	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p>

	<p>свойствами, -методикой проведения испытания основных классов материалов; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами.</p>	
<p>Раздел 2. • Металлические материалы</p>	<p><i>Знает:</i> - 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; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. <i>Умеет:</i> - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; - определять основные свойства промышленных материалов. <i>Владеет:</i> - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами, -методикой проведения испытания основных классов материалов; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за итоговую контрольную работу Оценка за реферат</p>

<p>Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; - определять основные свойства промышленных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами, - методикой проведения испытания основных классов материалов; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p>
---	---	---

<p>Раздел 4. Неметаллические материалы.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов; - выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации; - определять основные свойства промышленных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами, - методикой проведения испытания основных классов материалов; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p>
<p>Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p>

	<p>основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;</p> <p>- установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;</p> <p>- выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;</p> <p>- определять основные свойства промышленных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами,</p> <p>- методикой проведения испытания основных классов материалов;</p> <p>- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами.</p>	
--	---	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
« Материаловедение»**

основной образовательной программы
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.		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки «Стандартизация и сертификация»

Квалификация: Бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ **Н.А. Макаров**

Москва 2021 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.

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендаций Методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: «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.

Задачи дисциплины - изучение теоретических основ взаимозаменяемости и 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. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного

				<p>процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>A/02.5 Инспекционный контроль производства</p> <p>A/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p> <p>A/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке</p>
--	--	--	--	---

				<p>продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>A/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)</p> <p>A/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства	<p>Продукция (услуги) и технологические процессы;</p> <p>оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;</p> <p>методы и средства измерений,</p>	<p>ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации</p>	<p>ПК 5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля</p> <p>ПК-5.8 Умеет устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт</p>

	<p>испытаний и контроля; нормативная документация</p>	<p>продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений</p>	<p>40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
--	---	--	--	--

<p>Обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;</p>	<p>Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; нормативная документация</p>	<p>ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>ПК 8.1 Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе стандартизации</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>
---	---	--	--	--

				<p>29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации;
- 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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки	38	20	8	8	12	12	18
1.1.	Точность узлов деталей и механизмов Отклонения, допуски.	13	7	3	3	4	4	6
1.2	Виды сопряжений в технике. Расчет и выбор посадок	12	6	2	2	4	4	6
1.3	Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.	13	7	3	3	4	4	6
2	Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	27	9	3	3	6	6	18
2.1	Классификация отклонений геометрических параметров деталей.	9	3	1	1	2	2	6
2.2	Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей.	9	3	1	1	2	2	6
2.3	Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.	9	3	1	1	2	2	6
3	Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	23	9	3	3	6	6	14
3.1	Шероховатость и параметры для ее оценки	12	5	2	2	3	3	7

3.2	Волнистость и параметры, оценивающие волнистость	11	4	1	1	3	3	7
4	Раздел 4. Размерные цепи	20	10	2	2	8	8	10
4.1	Характеристика методов решения цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.	20	10	2	2	8	8	10
	Всего часов	108	48	16	16	32	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. Качества 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	законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации	+	+	+	
2	понятие о взаимозаменяемости и ее видах	+			
3	понятие о точности деталей, узлов и механизмов	+			
4	понятие о допусках и посадках	+	+		
5	виды сопряжений в технике	+	+		
6	размерные цепи и методы их расчета				+
7	единую систему нормирования и стандартизации показателей точности	+			
8	нормирование отклонений формы и расположения поверхностей		+		
9	нормирование микронеровностей поверхностей деталей			+	
	Уметь:				
10	составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала	+			
11	определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей	+			
12	пользоваться штангенциркулем и микрометром	+			
13	по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали		+		
14	рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.	+			
	Владеть:				
15	навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
16	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	+	+	+	
17	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	+			
		ПК-5.8 Умеет устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля	+	+	+	+
		ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	+	+	+	+
18	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК 8.1 Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе стандартизации	+	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ 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	2.1-2.3	Классификация отклонений геометрических параметров деталей.	5
5	3.1-3.2	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

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферативно-аналитической работы (максимальная оценка 100 баллов)

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. 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 качества, преимущества отклонения в той или другой системе.

Раздел 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. 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. 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 качества, 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 стандарт.
10. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.

Фонд 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. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 208 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130491>
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

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243.

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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Аудитория с учебной мебелью; Компьютерный класс; Копировальный аппарат

11.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки</p>	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации; – 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. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности. 	<p>Оценка за контрольная работа №1, №3, реферат</p>
<p>Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей</p>	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации; – понятие о допусках и посадках; виды сопряжений в технике; – нормирование отклонений формы и расположения поверхностей. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности. 	<p>Оценка за контрольная работа №1, №3, реферат</p>
<p>Раздел 3. Нормирование</p>	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательство Российской Федерации, 	<p>Оценка за контрольная работа</p>

микронеровностей поверхностей деталей	нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации; – нормирование микронеровностей поверхностей деталей <u>Владеет:</u> – навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.	№2, №3, реферат
Раздел 4. Размерные цепи	<u>Знает:</u> – размерные цепи и методы их расчета <u>Владеет:</u> – 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы измерений и эталоны»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.**

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованием федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), 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 части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства	Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений,	ПК-5.3 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной
			ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения ПК-5.9 Умеет проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки	

		<p>контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>ПК-5.12 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин ПК-5.14 Владеет навыками контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p>	<p>защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
--	--	---	---	---

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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,3	48	36
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,9	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,4	16	12
Самостоятельная работа	2,7	96	72
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8	71,85
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Ведение	1	1	1	1			
1.	Раздел 1. Физические величины и их измерения.	35	15	11	11	4	4	20
1.1	Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов.	7	2	2	2			5
1.2	Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.	9	4	2	2	2	2	5
1.3	Методы теории подобия размерности	7	2	2	2			5
1.4	Фундаментальный источник погрешности измерений.	12	7	5	5	2	2	5
2.	Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения	32	12	10	10	2	2	20
2.1	Основные сведения о развитии вселенной.	15	5	5	5			10
2.2	Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин	17	7	5	5	2	2	10
3.	Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике	76	20	10	10	10	10	56

3.1	Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин	37	9	4	4	5	5	28
3.2	Физические принципы создания современных приборов современной эталонной базы	39	11	6	6	5	5	28
	ИТОГО	144	48	32	32	16	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 фоторезисторов 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.	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства,	ПК-5.3 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов	+	

испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения	+	+	+
	ПК-5.9 Умеет проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки	+		
	ПК-5.12 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин	+	+	+
	ПК-5.14 Владеет навыками контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

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). 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	Лабораторная работа 1. Оценка точности измерений температуры с помощью термометров.	2
2	1	Лабораторная работа 2. Измерение массы тела на весах различной точности. 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

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

6. регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ;

7. 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 100 балла)

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.

Фонд 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 вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 146 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/471584>
2. Попов Г.В., Земсков Ю.П., Квашнин Б.Н. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 256 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168775>

б) дополнительная литература:

3. Жуков В.К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для вузов– Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 414 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470188>
4. Третьяк Л.Н. Воробьев А.Л. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 237 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472978>
5. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 44 с.

6. 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

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	InfoPath	
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы Контроля и оценки
<p>Раздел 1. Физические величины и их измерение.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике; – эталоны физических величин и способы выражения погрешностей. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения; – разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов; – навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием. 	<p>Оценка за лабораторные работы №1 и №2.</p>
<p>Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике; – элементы современной физической картины мира <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения; – разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин. 	<p>Оценка за лабораторные работы № 3</p>

<p>Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения; – разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов; – навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием. 	<p>Оценка за лабораторные работы № 4 и №5</p>
---	--	---

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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
		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»
Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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 «22» апреля 2021 г., протокол № 9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 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 2-х семестров.

Дисциплина «Метрология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, физических основ измерений и эталонов.

Цель 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.

Задачи 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» преподается в 3, 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства	Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и
			ПК-5.2 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии	
			ПК 5.6 Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции	
			ПК-5.9 Умеет проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки	
			ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	
			ПК-5.12 Владеет понятийно-	

			<p>терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин</p> <p>ПК-5.13 Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>ПК-5.14 Владеет навыками контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p>	<p>испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p> <p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
<p>Выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью</p>	<p>Средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений;</p>	<p>ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему</p>	<p>ПК-6.2 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда,</p>

<p>получения действительных значений параметров изделий; планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений; разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений.</p>	<p>нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения; поверка и калибровка средств измерений; методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений</p>	<p>их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля</p>	<p>ПК-6.5 Умеет применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-6.6 Умеет оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений</p>	<p>обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция</p>
--	---	---	--	--

				<p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p>
<p>Метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств соответствия продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических</p>	<p>Продукция, услуги, работы, системы управления качеством организации; подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления</p>	<p>ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и</p>	<p>ПК 7.6 Владеет навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и выполнения действий, предусмотренных методикой поверки (калибровки) средств измерений</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы</p>

<p>регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки соответствия</p>	<p>качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.</p>	<p>оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия</p>		<p>выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по</p>
---	---	--	--	---

				поверке (калибровке) средств измерений в подразделении С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации
Обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; нормативная документация	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных

				<p>образцов продукции Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p>
--	--	--	--	---

				А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности	ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н
			ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	

			ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;	Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование,	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области	ПК-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспектив его развития	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по

<p>участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации</p>	<p>системы стандартизации и управления качеством</p>	<p>метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>		<p>метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией</p>
---	--	--	--	---

				продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	--	----------------------------------

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		Семестр			
			3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	4	144	7	252
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	112	1,33	48	1,78	64
в том числе в форме практической подготовки	3,11	112	1,33	48	1,78	64
Лекции	1,33	48	0,44	16	0,89	32
в том числе в форме практической	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
в том числе в форме практической	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16	-	-
в том числе в форме практической	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа	6,89	248	2,67	96	4,22	152
Контактная самостоятельная работа	6,89	0,2	2,67	0,2	4,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		247,8		95,8		152
Виды контроля:						
Зачет			+	+		
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6				-
Вид итогового контроля			зачет		экзамен	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	297	4	108	7	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	84	1,33	36	1,78	48
в том числе в форме практической подготовки	3,11	84	1,33	36	1,78	48
Лекции	1,33	36	0,44	12	0,89	24
в том числе в форме практической	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,44	12	0,89	24
в том числе в форме практической	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0,44	12	-	-
в том числе в форме практической	0,44	12	0,44	12	-	-
Самостоятельная работа	6,89	186	2,67	72	4,22	114
Контактная самостоятельная работа	6,89	0,15	2,67	0,15	4,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		185,85		71,85		114
Виды контроля:						
Зачет			+	+		
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		36,7				-
Вид итогового контроля			зачет		экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Академ. часов							
			в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение. Цели и задачи дисциплины.	3	1	1	1	-	-	-	-	2
1.	Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы	27	7	3	3	4	4	-	-	20
1.1	Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.	11	3	1	1	2	2	-	-	8
1.2	Системы единиц физических величин.	8	2	1	1	1	1	-	-	6
1.3	Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.	8	2	1	1	1	1	-	-	6
2.	Раздел 2. Измерения. Средства измерений	114	40	12	12	12	12	16	16	74
2.1	Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.	25	9	2	2	2	2	5	5	16
2.2	Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.	25	11	4	4	2	2	5	5	14
2.3	Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами измерений.	22	10	2	2	2	2	6	6	12
2.4	Систематические погрешности.	20	4	2	2	2	2	-	-	16

	Случайные погрешности.									
2.5	Математическая обработка результатов измерений.	22	6	2	2	4	4	-	-	16
3.	Раздел 3. Основы метрологического обеспечения	216	64	32	32	32	32	-	-	152
4.1	Нормативно-правовые основы метрологии	50	20	14	14	6	6	-	-	30
4.2	Организационные основы метрологии: Метрологические службы и организации	68	16	6	6	10	10	-	-	52
4.3	Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.	49	14	6	6	8	8	-	-	35
4.4	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	49	14	6	6	8	8	-	-	35
5.	ИТОГО	360	112	48	48	48	48	16	16	248
6.	Экзамен (4 семестр)	36								
7.	Всего часов	396								

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 СГС. 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

3.1. Нормативно-правовые основы метрологии.

3.2. Организационные основы метрологии: метрологические службы и, научно-исследовательские метрологические центры и организации.

3.3. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Методика выполнения измерений.

3.4. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	– основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;			+
2	– организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);			+
3	– формально-логические основания измерения как процесса познания;		+	
4	– основное уравнение измерений;	+		
5	– физические шкалы и физические величины, используемые для измерений	+		
	Уметь:			
6	– использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;	+	+	
7	– осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.			+
	Владеть:			
8	– методами математической обработки результатов измерений		+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:				
9	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	+	+
		ПК-5.2 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии	+	+
		ПК 5.6 Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции		+
		ПК-5.9 Умеет проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки		+

		ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	+	+	+
		ПК-5.12 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин	+	+	+
		ПК-5.13 Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании		+	
		ПК-5.14 Владеет навыками контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки		+	+
	ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК-6.2 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений	+	+	+
ПК-6.5 Умеет применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений			+	+	
ПК-6.6 Умеет оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений			+	+	
	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК 7.6 Владеет навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и выполнения действий, предусмотренных методикой поверки (калибровки) средств измерений		+	+
	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	+	+	+

ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	+	+	+
	ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством			
	ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-технической информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством			
ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспективы его развития	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ 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. Погрешности измерений.	4
3	2	Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.	4
4	2	Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами 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

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Метрология». 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.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов (максимально по 8 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.	2	Калибровка средств измерений. Калибровка термопары.	3
2.	2	Определение линейных размеров приборами различной точности.	3
3.	2	Поверка средств измерений.	4
4.	2	Прямые многократные измерения.	3
5.	2	Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 погрешностью 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 $t=80,2^{\circ}\text{C}$. Показания поверяемого термометра – 80°C , определить относительную и приведенную погрешность поверяемого термометра. $X_n=100^{\circ}\text{C}$.

2) Метрологическая надёжность.

Билет 4

1) Основная приведенная 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 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, рабочая температура от 5 до 50°C .

Одинаковыми ли погрешностями будут характеризоваться показания прибора при температуре окружающей среды: $t=24^{\circ}\text{C}$; $t=10^{\circ}\text{C}$; $t=55^{\circ}\text{C}$, 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. $X_n=80^{\circ}\text{C}$.

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 $U_n=-10\text{мВ}$, верхний $U_k=10\text{мВ}$.

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: $X_1 = 100\text{г}$; $X_2 = 1000\text{г}$, 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°C. Его показания 120°C. Действительное значение измеряемой величины 120,6°C.

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. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

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)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

- 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 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 (t_c) 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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.5. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Метрология» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой Т.А. Ваграмян</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль «Стандартизация и сертификация» Дисциплина «Метрология»</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Государственная система обеспечения единства измерения. 2. Методы и методики измерений. Виды методов.</p>	

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 вузов. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 423 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468066>
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 324 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 235 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470691>

4. 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. Полякова Л. В., Василенко О. А., Аристов В. М. Физические основы измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. –116 с.

2. Полякова Л. В., Аристов В. М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.

3. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога: пер. с англ / У. Болтон. – М.: Додэка-XXI, 2002. – 384 с

4. Полякова Л. В. Основы метрологии. Задания для практических занятий: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 28 с.

5. Полякова Л. В. Вопросы и задачи по метрологии: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 28 с.

6. Полякова Л. В. Законодательная метрология: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 38 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

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

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Метрология» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. 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. Штангенциркуль.
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 СЕ224-С.
14. Гониметр ЛК-1.
15. Муфельная печь SNOL.
16. Аквадистиллятор ДЭ-4М.
17. Рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000.
18. Титратор АТП-02 автоматический.
19. Портативный рН-метр-410.
20. Источник питания АКПП-1122.
21. Конфокальный лазерный микроскоп.
22. Универсальная испытательная машина настольного типа AGS-50k NXD.
23. Ионметр Анион 4102.
24. Универсальный электрохимический комплекс.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал к лекционным курсам. Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams		
--	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основное уравнение измерений; – физические шкалы и физические величины, используемые для измерений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции; 	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет</p>
Раздел 2. Измерения. Средства измерений.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формально-логические основания измерения как процесса познания; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами математической обработки результатов измерений 	<p>Оценка за контрольные работы и защиту лабораторных работ</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 3. Основы метрологического обеспечения	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений; – организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений; 	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за расчётно-графическую работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технического регулирования»

Направление подготовки - 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена Комаровой Светланой Григорьевной - доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.

•
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Инновационных материалов и защиты от коррозии

(Наименование кафедры)

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Основы технического регулирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области правоведения, физических основ измерений и эталонов, метрологии, методы и средства измерений, испытаний и контроля.

Цель дисциплины – получение знаний в области технического регулирования.

Задачи дисциплины – расширение знаний в области технического регулирования как инструмента инноваций, ознакомление с видами и средствами технического регулирования, изучение нормативной и законодательной базы стандартизации, ознакомление с теоретическими положениями и практикой технического регулирования в законодательно регулируемой и законодательно нерегулируемой сфере, оценки риска причинения вреда при применении химической продукции, изучение 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
<p>Испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации</p>	<p>Продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством</p>	<p>ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса</p>	<p>ПК-1.1. Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям</p> <p>ПК-1.6 Умеет оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н ОТФ</p> <p>А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и</p>

				<p>комплектующих изделий A/02.5 Инспекционный контроль производства A/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) A/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации A/02.5 Ведение учета и составление отчетов о</p>
--	--	--	--	---

				деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии	Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством	ПК-2 Способен участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов	ПК-2.1 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации ПК-2.2 Знает системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами ПК-2.3 Знает теоретические основы в области стандартизации, оценки соответствия и управления	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по

стандартов, норм и других документов		действующим правовым актам и передовым тенденциям развития экономики	качеством продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям	<p>техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н ОТФ</p> <p>А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>А/02.5 Инспекционный контроль производства</p> <p>А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной</p>
			<p>ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики</p> <p>ПК-2.5 Умеет планировать работы по стандартизации и сертификации</p> <p>ПК-2.6 Умеет вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия</p>	

			<p>ПК-2.7 Владеет навыками планирования работ по стандартизации и сертификации</p> <p>ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов</p>	<p>защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ</p> <p>А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
Выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий организаций	ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	<p>ПК-3.1. Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации</p> <p>ПК-3.2 Знает теоретические основы и методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p>
			<p>ПК-3.3. Умеет участвовать в планировании и организации работ по подтверждению соответствия</p> <p>ПК-3.4 Умеет использовать законодательные и нормативные требования, а</p>	

			<p>также методические материалы для подтверждения соответствия</p> <p>ПК-3.5 Умеет определять форму подтверждения соответствия и необходимую документацию для его проведения</p>	<p>ОТФ</p> <p>А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)</p> <p>А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
			<p>ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия</p> <p>ПК-3.8 Владеет навыками участия в проведении процедур подтверждения соответствия</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств соответствия	Продукция, услуги, работы, системы управления качеством организации;	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы	ПК-7.7 Владеет навыками подготовки документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий составлении заявок на	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного

<p>продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки соответствия</p>	<p>подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.</p>	<p>менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия</p>	<p>проведение сертификации</p>	<p>опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и</p>
--	---	---	--------------------------------	---

				<p>технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н ОТФ</p> <p>В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по</p>
--	--	--	--	---

				поверке (калибровке) средств измерений в подразделении С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации
Обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; нормативная документация	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК 8.1 Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе стандартизации	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н ОТФ А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
			ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов ПК-8.4 Умеет оформлять документацию по сопровождению процесса верификации продукции	

				<p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н ОТФ</p> <p>В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ</p> <p>А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с</p>
--	--	--	--	--

				внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности	ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение
			ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления	

			качеством	разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
			ПК-9.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области технического регулирования и стандартизации ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информацию в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных	Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; • техническое регулирование,	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и	ПК-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспектив его развития	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом

<p>отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации</p>	<p>системы стандартизации и управления качеством</p>	<p>разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>		<p>Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
--	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации;
- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям;
- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.

Уметь:

- планировать работы по стандартизации и сертификации;
- вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия;
- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;
- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;
- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.

Владеть:

- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;
- навыками планирования работ по стандартизации и сертификации
- навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов

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	11	396	7	252	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	112	1,78	64	1,33	48
в том числе в форме практической подготовки	3,11	112	1,78	64	1,33	48
Лекции	0,89	32	0,444	16	0,444	16
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	0,444	16	0,444	16
Практические занятия (ПЗ)	2,22	80	1,333	48	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки	2,22	80	1,333	48	0,89	32
Самостоятельная работа	6,89	248	4,22	152	2,67	96
Контактная самостоятельная работа		0,2		-		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,89	247,8	4,22	152	2,67	95,8
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:			Экзамен		Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
	ЗЕ	Астр. ч.	№ 5		№ 6	
			ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	297	7	189	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	84	1,78	48	1,33	36
Лекции	0,89	24	0,444	12	0,444	12
в том числе в форме практической подготовки	0,89	24	0,444	12	0,444	12
Практические занятия (ПЗ)	2,22	60	1,333	36	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки	2,22	60	1,333	36	0,89	24
Самостоятельная работа	6,89	186	4,22	114	2,67	72
Контактная самостоятельная работа	6,89	0,15	4,22	-	2,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		185,85		72		71,85
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:			Экзамен		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Роль и место технического регулирования в рыночной экономике	216	64	16	16	48	48	152
1.1	Основы механизма технического регулирования	72	22	6	6	16	16	50
1.2	Практика технического регулирования	72	22	6	6	16	16	50
1.3	Перспективы развития технического регулирования	72	20	4	4	16	16	52
2.	Раздел 2. Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия	144	48	16	16	32	32	96
2.1	Анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация и другие формы оценки соответствия	64	24	8	8	16	16	40
2.2	Подтверждение соответствия	52	16	4	4	12	12	36
2.3	Информационное обеспечение	28	8	4	4	4	4	20
	ИТОГО	360	112	32	32	80	80	248
	Экзамен	36						
	ИТОГО	396						

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 технического регулирования, его 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.

1.3 Перспективы развития технического регулирования

1.3.1. Развитие технического регулирования

Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.

1.3.2. Технические регламенты

Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.

1.3.3. Закон «О стандартизации в РФ» «Дорожная карта» развития до 2030 г.

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:		
1	– законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации;	+	+
2	– методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям;	+	+
3	– системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.	+	+
	Уметь:		
4	– планировать работы по стандартизации и сертификации;	+	+
5	– вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия;	+	+
6	– осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;	+	+
7	– использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;	+	+
8	– анализировать и осуществлять сбор научно–технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.	+	+
	Владеть:		
9	– навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;	+	+
10	– навыками планирования работ по стандартизации и сертификации	+	+
11	– навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:			
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	
12	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.1. Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям ПК-1.6 Умеет оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями	+

13	ПК-2 Способен 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 экономики	<p>ПК-2.1 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации</p> <p>ПК-2.2 Знает системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами</p> <p>ПК-2.3 Знает теоретические основы в области стандартизации, оценки соответствия и управления качеством продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям</p> <p>ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики</p> <p>ПК-2.5 Умеет планировать работы по стандартизации и сертификации</p> <p>ПК-2.6 Умеет вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия</p> <p>ПК-2.7 Владеет навыками планирования работ по стандартизации и сертификации</p> <p>ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов</p>	+	+
14	ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	<p>ПК-3.1. Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации</p> <p>ПК-3.2 Знает теоретические основы и методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям</p> <p>ПК-3.3. Умеет участвовать в планировании и организации работ по подтверждению соответствия</p> <p>ПК-3.4 Умеет использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия</p> <p>ПК-3.5 Умеет определять форму подтверждения соответствия и необходимую документацию для его проведения</p> <p>ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия</p> <p>ПК-3.8</p>	+	+

15	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК-7.7 Владеет навыками подготовки документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий составлении заявок на проведение сертификации	+	+
16	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК 8.1 Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе стандартизации ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов ПК-8.4 Умеет оформлять документацию по сопровождению процесса верификации продукции	+	+
17	ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством ПК-9.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области технического регулирования и стандартизации ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	+	+

18	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспектив его развития	+	+
----	---	--	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	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.	10
2	1.1	Закон РФ «О защите прав потребителей». Составить вопросы к разделам закона.	10
3	1.2	Закон РФ «О стандартизации в РФ». Нормативные документы, действующие на территории РФ. Составить проект ТУ на новый вид продукта.	10
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.	10
5	1.2, 1.3	Факторы, влияющие на процесс оценки соответствия. Подготовить рекомендации по выбору схемы сертификации и декларирования.	8
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

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- 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

В 5 семестре совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

В 6 семестре совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов) и за реферативно-аналитическую работу (максимальная оценка 60) баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем:

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. 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. 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. 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. 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, 6 семестр – зачет).

В 5 семестре экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделу 1 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

В 6 семестре итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр - экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделу 1 рабочей программы дисциплины и 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».

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (5 семестр).

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.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» <u>Зав. каф. ИМиЗК</u> (Должность, наименование кафедры)</p> <p><u>Т.А. Ваграмян</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</p>
<p>Основы технического регулирования</p>	
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Основные понятия и определения в области технического регулирования. ФЗ № 184 «О техническом регулировании».</p>	
<p>2. Международные организации по стандартизации.</p>	

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 вузов. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 423 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/468066>
2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 481 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470702>
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 132 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470703>

Б) Дополнительная литература:

1. Горбашко Е. А. Управление качеством: учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 397 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/477910>
2. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470350>
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

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

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.elibrary.ru/pass_update.asp

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
-------	------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации; – методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям; – системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать работы по стандартизации и сертификации; – вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия; – осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики; – использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия; – анализировать и осуществлять сбор научно–технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия; – навыками планирования работ по стандартизации и сертификации – навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (5 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (5 семестр)</p>
<p>Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации; – методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям; – системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (6 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу №4 (6 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (6 семестр)</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать работы по стандартизации и сертификации; – вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия; – осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики; – использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия; – анализировать и осуществлять сбор научно–технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия; – навыками планирования работ по стандартизации и сертификации – навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов 	семестр)
--	---	----------

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»

Направление подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки – **«Стандартизация и сертификация»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестров.

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. 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 подготовка к выполнению и решению организационно-управленческих, производственно-технологических и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний и контроля.

Задачи дисциплины – формирование у обучающегося системного представления о средствах измерений и испытаний и методологии их использования в обеспечении качества продукции; 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

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
Испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	Продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управление качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.9 Владеет методикой проведения испытания новых и модернизированных образцов продукции	Анализ требований к компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден

				<p>Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/02.5 Инспекционный контроль производства А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение</p>
--	--	--	--	--

				<p>мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>A/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)</p> <p>A/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства	Производство (услуги) и технологические процессы; оборудование	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому	ПК-5.8 Умеет устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда,

	<p>предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация</p>	<p>обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>ПК-5.12 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин</p>	<p>обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области</p>
--	--	---	---	--

				метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
Выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий; планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений; разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений.	Средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений; нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения; поверка и калибровка средств измерений; методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений	ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.1 Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки,
			ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов ПК-6.4 Умеет анализировать возможности методов и средств измерений	
			ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний ПК-6.8 Владеет навыком оформления документа на методику измерений или испытаний	

				<p>производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p>
--	--	--	--	---

				<p>Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p>
<p>Обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством</p>	<p>Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; нормативная документация</p>	<p>ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>ПК-8.7 Владеет навыками разработки нормативных документов в области организации и проведения контроля качества продукции</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</p>

				<p>(уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции</p> <p>(уровень квалификации – 5) В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция</p>
--	--	--	--	--

				А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во	Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование, системы стандартизации и управления качеством	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.2 Знает этапы работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н
			ПК-10.7 Умеет составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных отчетов	
			ПК-10.8 Владеет навыком составления отчетов с обработанными экспериментальными данными, характеризующими разрабатываемую продукцию или средства измерений	

<p>внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации</p>				<p>Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
---	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;
- принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;
- организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию;
- методы и средства испытаний и контроля.

Уметь:

- на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;
- планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения;
- определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;
- выбрать испытательные режимы и значения параметров продукции;
- разрабатывать методики и программы испытаний.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;
- навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний;
- навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля;
- организацией проведения испытаний.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	1,78	64	48
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	4,22	152	114
Контактная самостоятельная работа	4,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		151,6	113,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений	30	14	7	7	7	7	16
1.1	Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи дисциплины	6	4	2	2	2	2	2
1.2	Классификация измерений. Методы измерения и контроля	10	4	2	2	2	2	6
1.3	Средства измерений. Требования к средствам измерений	14	6	3	3	3	3	8
2.	Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов	76	16	8	8	8	8	60
2.1	Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел	19	4	2	2	2	2	15
2.2	Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества	19	4	2	2	2	2	15
2.3	Методы и средства измерения температуры	19	4	2	2	2	2	15
2.4	Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги	19	4	2	2	2	2	15
3.	Раздел 3. Организация и технология испытательных работ	110	34	17	17	17	17	76

3.1	Система испытаний продукции (СИП)	8	4	2	2	2	2	4
3.2	Классификация испытаний	10	4	2	2	2	2	6
3.3	Подготовка испытаний	16	6	3	3	3	3	10
3.4	Способы проведение испытаний	12	4	2	2	2	2	8
3.5	Последовательность проведения испытаний	12	4	2	2	2	2	8
3.6	Испытание на механические воздействия	26	6	3	3	3	3	20
3.7	Испытания на климатические воздействия	26	6	3	3	3	3	20
	ИТОГО	216	64	32	32	32	32	152

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 измерений: органолептические, эвристические, инструментальные и автоматические.

1.2. Классификация измерений. Методы измерения и контроля

Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные цифровые сигналы. Непрерывные, импульсные, детерминированные, квазидетерминированные, 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.

Методика измерений. Требования к методикам (методам) измерений в Российской Федерации. Аттестация методик измерений. Стандартизация методик измерений. Метрологическая экспертиза методик измерений.

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.

Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Пирометры излучения.

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.

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. Организация и технология испытательных работ

3.1 Система испытаний продукции (СИП).

Принципы СИП. Цель и задачи испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. Способы проведение испытаний

Способы проведение испытаний. Испытания с восстановлением и без восстановления. Испытания на функционирование. Имитация внешних воздействующих факторов и их воспроизведение.

3.5. Последовательность проведения испытаний

Программа и методика 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 оформлению результатов испытаний. Перечень и характеристики технической документации по результатам испытаний. Технический отчет о выполненных испытаниях.

3.6. Испытание на механические воздействия

Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Методика испытаний. Средства испытаний.

3.7. Испытания на климатические воздействия

Цель испытаний. Характеристика климатических факторов. Комплексные климатические воздействия. Методика испытаний. Средства испытаний: термо-влажностная камера.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;	+		
2	– принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;	+	+	
3	– организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию;			+
4	– методы и средства испытаний и контроля.			+
	Уметь:			
5	– на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;		+	
6	– планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения;	+	+	+
7	– определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;			+
8	– выбрать испытательные режимы и значения параметров продукции;			+
9	– разрабатывать методики и программы испытаний.	+		+
	Владеть:			
10	– понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;	+	+	
11	– навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний;		+	+
12	– навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля;	+		+
13	– организацией проведения испытаний.			+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
14	– ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	– ПК-1.9 Владеет методикой проведения испытания новых и модернизированных образцов продукции			+
15	– ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	– ПК-5.8 Умеет устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля		+	+
		– ПК-5.12 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин	+		
16	– ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	– ПК 6.1 Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции	+		+
		– ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	+		+
		– ПК-6.4 Умеет анализировать возможности методов и средств измерений	+	+	
		– ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний		+	+
		– ПК-6.8 Владеет навыком оформления документа на методику измерений или испытаний	+		+

17	<p>– ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>– ПК-8.7 Владеет навыками разработки нормативных документов в области организации и проведения контроля качества продукции</p>	+		+
18	<p>– ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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</p>	<p>– ПК-10.2 Знает этапы работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p>	+		+
		<p>– ПК-10.7 Умеет составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных отчетов</p>			+
		<p>– ПК-10.8 Владеет навыком составления отчетов с обработанными экспериментальными данными, характеризующими разрабатываемую продукцию или средства измерений</p>	+		+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ 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 Методы измерений и контроля. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений.	2
3	1.3	Механические, электромеханические, тепловые, электрохимические, оптические, электронные, ионизационные преобразователи. Показатели качества средств измерений. Шкалы. Диапазон измерения, диапазон показаний. Функция преобразования СИ. Чувствительность. Погрешности средства измерения. Классы точности средств измерений	3
4	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.	1
5	2.1	Изучение методов и средств измерения плотности. Объемно-весовые, поплавково-весовые плотномеры	1
6	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.	2
7	2.3	Изучение методов и средств измерения температуры, хим. состава и свойств веществ. Дилатометрические, биметаллические, манометрические, термоэлектрические	2

		преобразователи температуры. Измерительные ячейки рН-метра. Электрохимические потенциометрические и кондуктометрические преобразователи. Анализаторы химического состава веществ и материалов	
8	2.4	Изучение методов и средств вязкости и содержания влаги. Классификация вискозиметров. Методы измерения влажности тел, жидкостей и газов.	2
9	3.1	Понятие «испытание», «измерение», «контроль», Объект, субъект испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.	2
10	3.2	Анализ конкретных ситуаций.	2
11	3.3	Аттестация испытательного оборудования. Контроль количества и качества. План-график испытаний. Карта технического уровня и качества.	3
12	3.4	Анализ проведения способов проведения испытаний.	2
13	3.5	Разработка программы и методики испытаний. Оформление программ и методик испытаний Обработка и анализ результатов испытаний. Оценка неопределенности измерений, составление бюджета неопределенности. Контроль стабильности результатов испытаний.	2
14	3.6	Испытание на механические воздействия (вибрация, ускорение, сила, ударные линейные нагрузки, нагрузки на разрыв, срез, сжатие, изгиб, кручение).	3
15	3.7	Испытания на климатические воздействия (температура, влажность, атмосферное давление, туман, роса, агрессивные среды, солнечная радиация, ветровые нагрузки, пыль, радиоактивное излучение)	3

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена

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 1, 2 и 3 (5 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

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.

Вопрос 1.2.

1. Классификация средств измерений.
2. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи.
3. Классификация основных типов первичных преобразователей.
4. ЦАП.
5. АЦП.
6. Преобразователи механические.

7. Преобразователи электромеханические.
8. Преобразователи тепловые.
9. Преобразователи электрохимические.
10. Преобразователи оптические.
11. Преобразователи электронные и ионизационные.
12. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы.
13. Комплексные средства измерений. Измерительно-информационные системы.
14. Комплексные средства измерений. Измерительно-вычислительные комплексы.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

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. Методы и средства измерения давления.
5. Методы и средства измерения уровня.
6. Методы и средства измерения температуры. Классификация.
7. Методы и средства измерения влажности тел, жидкостей и газов.

Вопрос 2.2.

1. Измерительные преобразователи плотности.
2. Деформационные манометры.
3. Манометры и дифманометры жидкостные.
4. Преобразователи давления тензорезисторные и пьезоэлектрические.
5. Преобразователи давления ионизационные и индуктивные.
6. Преобразователи давления емкостные.
7. Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества.
8. Расходомеры переменного перепада давлений.
9. Расходомеры постоянного перепада давлений.
10. Тахометрические преобразователи расхода.
11. Электромагнитные преобразователи.
12. Ультразвуковые расходомеры.
13. Расходомеры переменного уровня.
14. Измерительные преобразователи автоматических весоизмерительных устройств.
15. Термометры расширения. Дилатометрические, биметаллические, манометрические термометры.
16. Термоэлектрические преобразователи температуры. Термометры сопротивления.
17. Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств.
18. Основные понятия. Классификация измерения вязкости.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 6 вопросов, 1 вопрос 10 баллов, 2,3,4,5 и 6 вопросы по 2 балла за вопрос.

Вопрос 3.1 (10 баллов).

1. Приведите классификацию механических испытаний? Какие параметры и величины измеряются при проведении механических испытаний?
2. Понятие испытания. Цель и задачи испытаний
3. Классификация испытаний
4. Классификация методов испытаний
5. Состав программы испытаний в зависимости от назначения испытаний

Вопрос 3.2 (по 2 балла).

1. 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.
2. 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 протоколом установленной формы;
 - г) экспериментальный характер их проведения.
3. 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.
4. Испытания, проводимые на стадии производства с целью оценки стабильности качества продукции, называются:
 - а) типовыми; б) периодическими; в) приемочными; г) квалификационными.
5. 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 (5 семестр – зачет с оценкой).

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Технические и метрологические характеристики средств измерений.
2. Как осуществляется подготовка к измерениям?
3. Как осуществляется анализ постановки измерительной задачи?
4. Структурная схема измерительного преобразователя.
5. Что понимается под измерением механических величин, каковы группы измерений и основные измеряемые величины?

6. Приведите методы и средства измерения линейных размеров тел
7. Приведите методы измерения давления.
8. Охарактеризуйте средства измерения давления.
9. Приведите основные понятия и классификацию средств измерения расхода и количества.
10. Приведите методы и средства измерения плотности. Основные понятия. Классификация средств измерения плотности.
11. Преимущества и недостатки последовательного, параллельного, последовательно-параллельного проведения испытаний
12. Программа испытаний
13. План проведения испытаний
14. Выбор объекта испытаний и определяемых параметров
15. Определение условий испытаний и воздействующих факторов
16. Содержание методики испытаний
17. Требования к составлению программ испытаний
18. Испытания на теплоустойчивость
19. Испытания на влагуустойчивость
20. Испытания на твердость

Фонд 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, испытаний 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.

Пример билета для зачета с оценкой:

<p>«Утверждаю» зав. каф. ИМиЗК</p> <p>Т.А. Ваграмян (Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль – «Стандартизация и сертификация»</p>
	<p>Методы и средства измерений, испытаний и контроля</p>
<p>Билет № __</p>	
<p>1. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи?</p>	
<p>2. Что такое методика испытаний? Содержание методики испытаний</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рачков М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 151 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/471583>
2. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 250 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/452400>
3. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 259 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/453010>
4. 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>
5. Цвигунов А.Н., Матвеев А.А. Основы теории надежности: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 91 с
6. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 43 с.
7. Полякова Л. В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 59 с.
8. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с

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, 2020. – 103 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/453271>
2. Степанова Е.А., Скулкина Н.А., Волегов А.С. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2020. – 95 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/453299>
3. Мещеряков В.А., Бадеева Е.А., Шалобаев Е.В. Метрология. Теория измерений: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 167 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/434719>
4. Ранев Г.Г., Тарасенко А. Методы и средства измерений: учебник для вузов. – 6-е изд. – М.: Академия, 2008. – 331 с
5. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 384 с.
6. Бударин Л.И., Касаев К.С., Наумов В.Н. Химические методы испытания изделий на герметичность. – Киев: Наук. думка, 1991. – 208 с.
7. Казаков А.В., Кулаков М.В., Мелюшев Ю.К. Основы автоматизации и автоматизации химических производств: учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1970. – 376 с
8. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/902107146>
9. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124116>

10. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200028583>
11. 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>
12. ГОСТ Р 8.885-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200121816>
13. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200069617>
14. ГОСТ Р 53698-2009 Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200078389>
15. ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200169346>
16. 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>
17. 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>
18. 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>
19. 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>
20. 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>
21. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>
22. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004505>
23. ГОСТ 8.271-77 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Средства измерений давления. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200023192>
24. 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>
25. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200031406>
26. 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>
27. 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>

28. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200028583>
29. 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>
30. 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>
31. 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>
32. 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>
33. 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>
34. 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-esp>
35. 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>
36. ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-166-89>
37. ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004030>
38. ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001401>
39. ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200003577>
40. 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>
41. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200136066>
42. 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>
43. ГОСТ 15151-69 Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200011912>
44. 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>

45. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005367>
46. ГОСТ 16962.2-90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200011570>
47. 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>
48. ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200006969>
49. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200023321>
50. ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005277>
51. ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005277>
52. ГОСТ 24682-81 Изделия электротехнические. Общие технические требования в части стойкости к воздействию специальных сред. URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-24682-81>
53. ГОСТ 24802-81 Приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200023290>
54. ГОСТ 24981-81 Упаковка. Методы испытаний на пылепроницаемость. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200011241>
55. 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>
56. ГОСТ 30319.1-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200126781>
57. ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005373>
58. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-15467-79>
59. 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>
60. ГОСТ 16920-93 Термометры и преобразователи температуры манометрические. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-16920-93>
61. ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200003855>
62. ГОСТ 22524-77 Пикнометры стеклянные. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-22524-77>
63. ГОСТ 23847-79 Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХАС, КТХАСп, КТХКС. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-23847-79>
64. ГОСТ 29226-91 Вискозиметры жидкостей. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-29226-91>

65. 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>

66. ГОСТ 34100.1-2017 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146870>

67. ГОСТ 34100.3-2017 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146871>

68. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200115154>

69. РМГ 75-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения влажности веществ. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200119522>

70. 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>

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.

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	• Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

	Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i> – классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы; – принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения.</p> <p><i>Умеет:</i> – планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения; – разрабатывать методики и программы испытаний.</p> <p><i>Владеет:</i> – понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин; – навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (5 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (5 семестр)</p>
<p>Раздел 2. • Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i> – принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения.</p> <p><i>Умеет:</i> – на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности; – планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения;</p> <p><i>Владеет:</i> – понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин; – навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (5 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию; – методы и средства испытаний и контроля. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения; – определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции; – выбрать испытательные режимы и значения параметров продукции; – разрабатывать методики и программы испытаний. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний; – навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля; – организацией проведения испытаний. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (5 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (5семестр)</p>
--	---	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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, испытаний 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.		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Планирование и организация эксперимента»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), 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 части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области вычислительной математики, информатики, статистики, физических основ измерений и эталонов, методы и средства измерений, испытаний и контроля, управления качеством.

Цель дисциплины – формирование у студента актуальных представлений об эксперименте как неотъемлемой части современной научно-исследовательской деятельности.

Задачи 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства	Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)

				<p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6)</p> <p>С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
<p>Выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий;</p> <p>планирование и проведение поверки</p>	<p>Средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений;</p> <p>нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения;</p> <p>поверка и</p>	<p>ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки</p>	<p>ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p>

<p>(калибровки) средств измерений; разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений.</p>	<p>калибровка средств измерений; методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений</p>	<p>(калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля</p>		<p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении</p>
--	--	--	--	---

				Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление	Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по	ПК-10.4 Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями,

описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;	измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование, системы стандартизации и управления качеством.	составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-10.5 Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности	объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством
			ПК-10.10 Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов	

				(уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	--	--

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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции (Лек)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лек- ции	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. рабо- ты	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. рабо- та
1	Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности.	47	15	5	5	10	10	32
1.1	Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.	11	3	1	1	2	2	8
1.2	Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач	18	6	2	2	4	4	12
1.3	Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.	18	6	2	2	4	4	12
2	Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента	50	18	6	6	12	12	32
2.1	Критерии оценки эффективности эксперимента.	11	3	1	1	2	2	8
2.2	Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.	12	4	2	2	2	2	8
2.3	Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.	11	3	1	1	2	2	8
2.4	Применение математического прогнозирования для осуществления	16	8	2	2	6	6	8

	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.							
3	Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента	47	15	5	5	10	10	32
3.1	Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.	18	6	2	2	4	4	12
3.2	Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.	11	3	1	1	2	2	8
3.3	Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.	18	6	2	2	4	4	12
	ИТОГО	144	48	16	16	32	32	96

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.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		

9	– ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля		+	
		ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения	+	+	+
10	– ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	+	+	
11	– ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.4 Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач	+	+	+
		ПК-10.5 Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности		+	+
		ПК-10.10 Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

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, 2, 3, 4 и 5 и 10 баллов за лабораторные работы №6, 7 и 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, 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.	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.	4
5	1, 2, 3	Выполнить визуализацию данных сравнительного / уточняющего эксперимента в виде совокупности плоских кривых, провести графический анализ результатов эксперимента. 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^k . 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

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 зачета с оценкой (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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 балла) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

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 – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов, вопрос.

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^k . Матрица планирования. Вектор-столбец. Вектор-строка. Область эксперимента.
12. Свойства полного факторного эксперимента типа 2^k (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 значения 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.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой (7 семестр)

Зачет с оценкой по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся ко всем разделам.

Пример билета для зачета с оценкой

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль – «Стандартизация и сертификация» Планирование и организация эксперимента</p>
<p>Билет № _</p> <p>3. Основные понятия и определения планирования и организации экспериментов. Задачи, решаемые при планировании. Параметры и факторы эксперимента.</p> <p>4. Дробный факторный эксперимент. Выбор полуреплик. Разрешающая способность. Способ сокращения числа экспериментов.</p>	

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 вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 495 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/449686>
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)

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

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности.</p>	<p><i>Знает:</i> – 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; <i>Умеет:</i> – применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента; <i>Владеет:</i> – современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.</p>	<p>Оценка за лабораторные работы. (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента</p>	<p><i>Знает:</i> – 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</p>	<p>Оценка за лабораторные работы. (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>

	<p>деятельности.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Владеет:</i></p> <p>1. – современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.</p>	
<p>Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Оценка за лабораторные работы. (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>

	<p>– оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.</p>	
--	--	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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 № _____ 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»
Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистика

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль: «Стандартизация и сертификация»

Квалификация бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«23» июня 2021 г.

Председатель _____ **Н.А. Макаров**

Москва 2021

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
«02» июня 2021 г., протокол № 13

1. ЦЕЛЬ 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 вариативной части блока 1 (дисциплины по выбору) 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.

Дисциплина «Статистика» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-7. Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия.	ПК-7.3. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.
ПК-10. Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении	ПК-10.4. Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач.
	ПК-10.6. Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	ПК-10.10. Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов.

результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.	
--	--

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» преподается в четвёртом семестре 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

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 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.		+	+
Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
7	ПК-7. Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия.	ПК-7.3. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.	+	+
8	ПК-10. Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.4. Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач.	+	+
		ПК-10.6. Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	+	+
		ПК-10.10. Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов.	+	+

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 (8 часов на каждое занятие) 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.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Абсолютные, относительные, средние величины в статистике.	4
2	1	Первичная обработка данных статистического наблюдения.	4
3	2	Обработка результатов выборочного наблюдения.	4
4	2	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Парная линейная и нелинейная регрессия	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом подготовки бакалавров по дисциплине «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 10 баллов за каждую) 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 развернутые 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 <i>Дисциплина: Статистика</i>
	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

1. Годин, А. М. Статистика: учебник / А. М. Годин. – Москва: Дашков и К°, 2016. – 451 с.

В. Дополнительная

1. Равичев Л.В. Теория статистики. Описательная статистика: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. 48 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. Практикум по теории статистики: учебное пособие // Под ред. Шмойловой Р.А. М.: Финансы и статистика 2007 г., 387 с.

4. Елисеев И.И. Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник. 4-е изд. доп. и перер. М.: Финансы и статистика 2000г., 464 с.

5. Теория статистики: учебник. /Под ред. Громыко Г.Л. М.: ИНФРА-М, 2000 г., 414 стр.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы.

1. Научно-практический журнал «Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО». <https://www.tyuiu.ru/1028-2/folder-2005-06-10-5748944590/priglashaem-k-publikatsii-v-nauchnykh-izdaniyakh/ekonomika-statistika-i-informatika-vestnik-umo/>

2. "Вопросы статистики". ISSN2313-6383.

9.3. 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: 16.05.2021).

– 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: 16.05.2021).

– 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: 16.05.2021).

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: 16.05.2021).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2021).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2021).

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория для лекционных занятий, библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и лабораторных работ.

11.3. 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.

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.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. 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. Вторая лабораторная работа состоящая из решения двух статистических задач. Первая контрольная работа, состоящая из двух задач. Оценка на зачете.
Раздел 2. Аналитическая	Знает общие сведения о	Третья лабораторная

статистика	математическом моделировании эмпирических рядов распределения, основные законы распределения случайной величины. <i>Умеет</i> рассчитывать ошибку выборочного наблюдения, формировать выборочную совокупность, определять необходимый объем выборки, строить линейные и нелинейные регрессионные модели. <i>Владеет</i> методами корреляционного и регрессионного анализа, .	работа. Четвертая лабораторная работа. Вторая контрольная работа, состоящая из двух задач. Оценка на зачете.
------------	--	---

13. 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).

- 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
«Статистика»

Основной образовательной программы
27.03.01 Стандартизация и метрология Профили подготовки
«Стандартизация и сертификация»
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		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 по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление проектами»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена на кафедре инновационных материалов и защиты от коррозии
Д.т.н., профессором В.В. Меньшиковым
Ассистентом А.М. Зубаревым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Инновационных материалов и защиты от коррозии

(Наименование кафедры)

«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Управление проектами»** относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений к дисциплинам по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ экономики и управления производством.

Цель дисциплины – получение студентами системы знаний, навыков и умений в области экономических, управленческих и технологических аспектов проектного менеджмента, которые позволят комплексно подходить к проблемам управления качеством на предприятиях.

Задачи дисциплины – 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.

Дисциплина **«Управление проектами»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
Испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	Продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управление качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса

				<p>(уровень квалификации – 5) A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий A/02.5 Инспекционный контроль производства A/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) A/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к</p>
--	--	--	--	--

				<p>подтверждению соответствия и аттестации</p> <p>А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)</p> <p>А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
<p>Участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов</p>	<p>Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством,</p>	<p>ПК-2 Способен 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 экономики</p>	<p>ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской</p>
			<p>ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов</p>	

				<p>Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>А/02.5 Инспекционный контроль производства</p> <p>А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и</p>
--	--	--	--	---

				технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам	Управления качеством, метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности	ПК-4 Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	ПК-4.1 Знает требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий
			ПК-4.2 Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений	
			ПК-4.3 Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки	

				А/02.5 Инспекционный контроль производства
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;	Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование, системы стандартизации и управления качеством	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.1 Знает перспективы технического развития и особенности деятельности предприятий (организаций)	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых

				<p>параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия и осуществления проектной деятельности;
- этапы жизненного цикла и структуру проекта;
- организационно-функциональные структуры проектов, их характерные свойства и принципы их построения;
- цели проекта, особенности внутренней и внешней среды проекта;
- классификацию проектов и их специфические особенности.

Уметь:

- рассчитывать финансово-экономические и технологические показатели проекта;
- анализировать и применять данные маркетинговых исследований, в том числе и технологического маркетинга;
- выявлять и оценивать социальные, финансовые и технологические риски проекта;
- оценивать воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую среду проекта.

Владеть:

- инструментами эффективного управления проектной деятельностью.
- методами построения организационно-функциональной структуры проектных отделов;
- программными продуктами сопровождения проектной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Процессы управления проектами	24	6	5	13
1.1	Понятие управления проектом.	12	3	2	7
1.2	Функциональные области управления проектами	12	3	3	6
2.	Раздел 2. Организационный цикл управления проектами	23	5	5	13
2.1	Управление поставками и контрактами	11	2	3	6
2.2	Управление персоналом, управление качеством в проекте	12	3	2	7
3.	Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом	25	5	6	14
3.1	Проект как система. Системный анализ проекта	13	3	3	7
3.2	Управление стоимостью и финансами проекта	12	2	3	7
	ИТОГО	72	16	16	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Процессы управления проектами

1.1. Понятие управления проектом. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектоориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления. Жизненный цикл проекта. 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. Структура проекта. Управление проектом по временным параметрам.

Раздел 2. Организационный цикл управления проектами

2.1. Управление поставками и контрактами. 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. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование 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. Методы прогнозирования, определения и управления рисками.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия и осуществления проектной деятельности	+	+	
2	– этапы жизненного цикла и структуру проекта		+	+
3	– организационно-функциональные структуры проектов, их характерные свойства и принципы их построения	+	+	
4	– цели проекта, особенности внутренней и внешней среды проекта	+	+	+
5	– классификацию проектов и их специфические особенности	+		+
	Уметь:			
6	– рассчитывать финансово-экономические и технологические показатели проекта		+	+
7	– анализировать и применять данные маркетинговых исследований, в том числе и технологического маркетинга	+	+	
8	– выявлять и оценивать социальные, финансовые и технологические риски проекта	+	+	
9	– оценивать воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую среду проекта		+	+
	Владеть:			
10	– инструментами эффективного управления проектной деятельностью	+	+	
11	– методами построения организационно-функциональной структуры проектных отделов		+	+
12	– программными продуктами сопровождения проектной деятельности	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК)	Код и наименование индикатора достижения ПК		
13	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений	+	+

14	ПК-2 Способен 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 экономики	ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики		+	+
		ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов	+	+	
15	ПК-4 Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	ПК-4.1 Знает требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике		+	
		ПК-4.2 Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений	+	+	
		ПК-4.3 Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки		+	+
16	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.1 Знает перспективы технического развития и особенности деятельности предприятий (организаций)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Понятие управления проектом. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектоориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления.	1
2	1.1	Жизненный цикл проекта. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Примеры процессов в управлении проектами.	1
3	1.2	Функциональные области управления проектами. Управление предметной областью проекта	1
4	1.2	Стадии процесса управления предметной областью проекта. Структура проекта.	1
5	1.2	Управление проектом по временным параметрам.	1
6	2.1	Управление поставками и контрактами.	1
7	2.1	Тендерная документация и торги. Заключение контрактов	1
8	2.1	Администрирование контрактов. Методы планирования контрактов и поставок.	1
9	2.2	Управление персоналом, управление качеством в проекте. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта.	1
10	2.2	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.	1
11	3.1	Системный анализ проекта. Методы и средства системного подхода к проекту. Понятие и определение цели и стратегии проекта. Взаимосвязь целей и задач проекта	1
12	3.1	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	1

13	3.1	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	1
14	3.2	Управление стоимостью и финансами проекта, управление рисками. Методы прогнозирования, определения и управления рисками.	3

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума в рамках дисциплины «*Управление проектами*» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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;
- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала.

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), Выполнения рефератов, докладов и презентаций (максимально 40 баллов).

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

Для текущего контроля предусмотрено _ контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 60 (бсеместр) составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос

Вопрос 1.1.

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.

Вопрос 1.2.

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.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 2.1.

Эффективность проекта может быть:

- А) коммерческой;
- Б) бюджетной;
- В) организационной;

- Г) социальной;
- Д) экономической;
- Е) финансовой;
- Ж) все ответы верны.

Вопрос 2.2.

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.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 3.1.

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.

Вопрос 3.2.

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.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр –зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Царенко А. С. Управление проектами: учебное пособие для вузов / А. С. Царенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176880>
2. Островская В. Н. Управление проектами: учебник для вузов / В. Н. Островская, Г. В. Воронцова, О. Н. Момотова [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 400 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155693>
3. Зуб А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для вузов. — М.: Юрайт, 2021. – 422 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469084>

4. Балашов А. И. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко; под общей редакцией Е. М. Роговой. – М.: Юрайт, 2020. – 383 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449791>

Б. Дополнительная литература

1. Лопаткин Д. С., Шушунова Т. Н. Управление инновационными проектами: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 107 с.
2. Меньшиков В. В., Аверина Ю. М., Зубарев А. М. Технологический маркетинг, коммерциализация и принципы реализации инноваций: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 138 с.
3. Ермоленко Б. В. Эколого-экономический анализ в задачах управления проектами: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 234 с.
4. Быков Е. Д., Меньшиков В. В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 212 с.

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
- <http://www.ecsocman.edu.ru>
- <http://www.eup.ru>
- <http://www.buhgalteria.ru>
- <http://www.business-ethics.com>
- <http://www.worldeconomy.ru>

10. 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 ИБЦ 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты раздаточного материала на бумажном носителе к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Процессы управления проектами</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия и осуществления проектной деятельности – организационно-функциональные структуры проектов, их характерные свойства и принципы их построения – цели проекта, особенности внутренней и внешней среды проекта – классификацию проектов и их специфические особенности <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и применять данные маркетинговых исследований, в том числе и технологического маркетинга – выявлять и оценивать социальные, финансовые и технологические риски проекта <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментами эффективного управления проектной деятельностью – программными продуктами сопровождения проектной деятельности 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (6 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p>
<p>Раздел 2. • Организационный цикл управления проектами</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия и осуществления проектной деятельности – этапы жизненного цикла и структуру проекта – организационно-функциональные структуры проектов, их характерные свойства и принципы их построения – цели проекта, особенности внутренней и внешней среды проекта <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать финансово-экономические и технологические показатели проекта – анализировать и применять данные 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (6 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p>

	<p>маркетинговых исследований, в том числе и технологического маркетинга</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять и оценивать социальные, финансовые и технологические риски проекта – оценивать воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую среду проекта <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментами эффективного управления проектной деятельностью – методами построения организационно-функциональной структуры проектных отделов 	
<p>Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – этапы жизненного цикла и структуру проекта – цели проекта, особенности внутренней и внешней среды проекта – классификацию проектов и их специфические особенности – оценивать воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую среду проекта <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать финансово-экономические и технологические показатели проекта ... <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами построения организационно-функциональной структуры проектных отделов – программными продуктами сопровождения проектной деятельности 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (6 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
«Управление проектами»**

**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.		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:

ассистентом кафедры ОХТ, Дубко А.И.

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Золотухиным С.Е.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Сальниковой О.Ю.

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Харитоновым Н.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей химической технологии «17» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 дисциплинам по выбору части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, основ технологии химического производства.

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.

Задачи 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**» преподаётся в *7-ом* семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Метрологическое обеспечение производства	Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация	ПК-5. Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.6. Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции ПК-5.11. Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень

				<p>квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению</p>
--	--	--	--	---

				подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
Выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий; планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений; разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений.	Средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений; нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения; поверка и калибровка средств измерений; методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений	ПК-6. Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.1. Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции ПК 6.3. Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов ПК-6.4. Умеет анализировать возможности методов и средств измерений	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень

			<p>ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний</p>	<p>квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению</p>
--	--	--	--	---

				<p>подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н ОТФ</p> <p>А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного</p>
--	--	--	--	--

				процесса (уровень квалификации – 5) ТФ А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
--	--	--	--	---

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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек	ЛР	СР
1.	Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.	18	2	6	10
2.	Раздел 2. Основы теории автоматического управления.	40	4	16	20
3.	Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.	30	4	6	20
4.	Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.	20	6	4	10
	ИТОГО	108	16	32	60
	Экзамен	36			
	ИТОГО	144			

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, рН. 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.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные</i> компетенции и индикаторы их достижения:						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
13	ПК-5. Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.6. Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции			+	+
14		ПК-5.11. Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	+	+	+	+
15	ПК-6. Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.1. Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции	+	+	+	
16		ПК 6.3. Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов			+	+
17		ПК-6.4. Умеет анализировать возможности методов и средств измерений	+	+	+	
18		ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний			+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

6.2 Лабораторные занятия

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет **30** баллов (максимально по **8,5** баллов за каждую работу).

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

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение лекционного материала и учебника по дисциплине;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка **30** баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка **30** баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка **40** баллов).

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 каждую контрольную работу.

Раздел 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 4 балла за первый вопрос, по 3 балла за второй и третий вопросы.

1. Концентрация продукта реакции на выходе из реактора с мешалкой (c , моль/м³) зависит от расхода подаваемого в реактор реагента (F , кг/мин) в соответствии с уравнением:

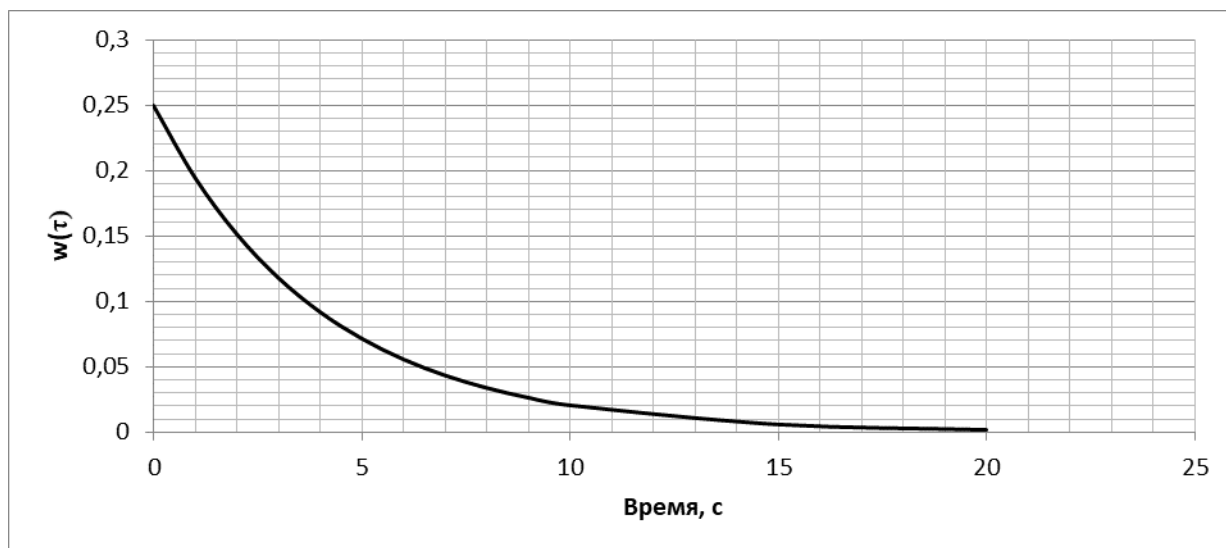
$$3 \frac{dc(\tau)}{d\tau} + c(\tau) = F(\tau - 2)$$

где постоянная времени и время запаздывания даны в минутах.

Определите, как будет меняться концентрация продукта (c), после ступенчатого изменения расхода реагента от 3 кг/мин до 5 кг/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 $x=2\tau \cdot 1(\tau)$ и изобразите его графически.

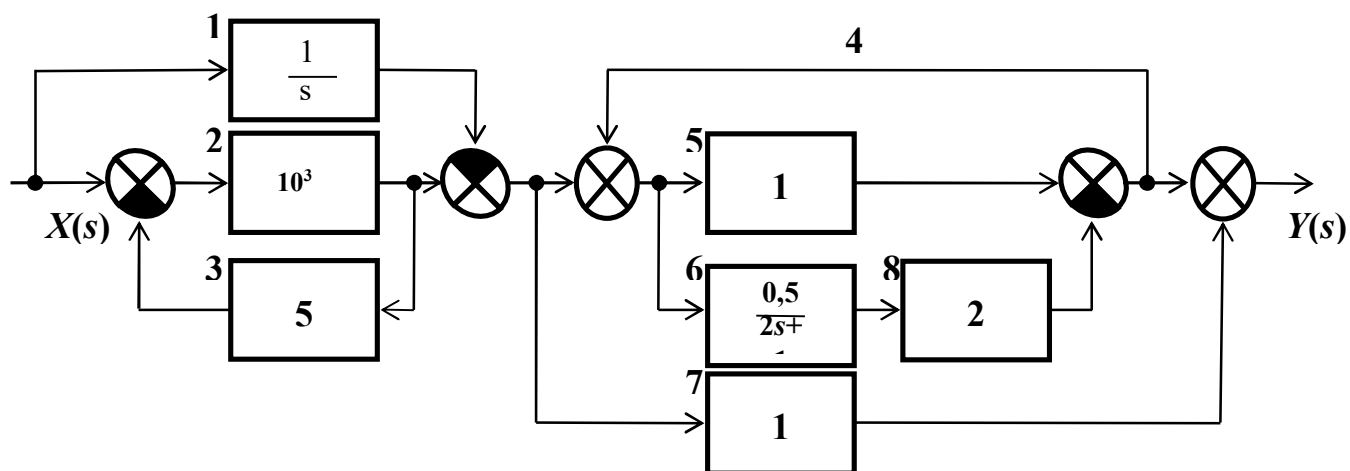
3. Дана передаточная функция объекта:

$$W(s) = \frac{1}{3s}$$

Определите, какому типовому динамическому звену соответствует объект. Получите переходную функцию звена и нарисуйте соответствующую кривую разгона. Найдите отклик звена на входное воздействие $x=3\tau \cdot 1(\tau)$.

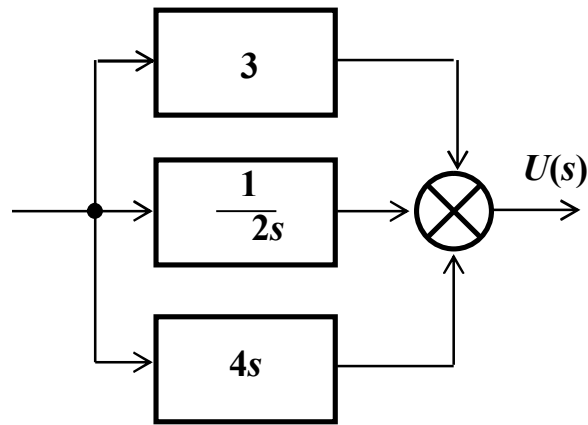
Раздел 2. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 5 баллов за первый вопрос, 3 балла за второй вопрос, 2 балла за третий вопрос.

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.

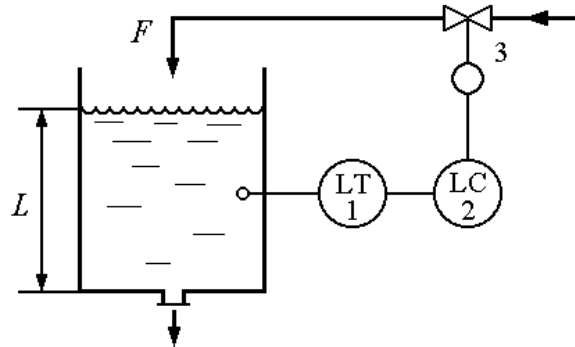
3. Идеальное интегрирующее звено. Пример. Передаточная функция идеального интегрирующего звена.

Раздел 2. Пример контрольной работы № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

Для напорного бака при небольших изменениях уровня справедлива зависимость, связывающая уровень жидкости в баке L и расход на линии притока в бак:

$$2 \frac{dL}{dt} + L = 1,6 F$$

где L , м – уровень жидкости в напорном баке; F , м³/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 м³/мин до 2,2 м³/мин.

2) Определите коэффициент усиления регулятора, при котором система регулирования будет иметь запас устойчивости по амплитуде 40%.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Билет для *экзамена* включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Первый вопрос – 10 баллов, второй вопрос – 15 баллов, третий вопрос – 15 баллов.

1. Понятие типового динамического звена. Применение звеньев. Основные типы звеньев и их характеристики.
2. Использование преобразования Лапласа при рассмотрении систем автоматического регулирования (примеры).
3. Передаточные функции. Их получение и использование.
4. Частотная передаточная функция. Применение, примеры.
5. Передаточные функции типовых комбинаций звеньев.
6. Изменение свойств динамического звена с помощью обратной связи (примеры).
7. Получение временных характеристик объекта экспериментально и из его дифференциального уравнения, их использование.
8. Частотные характеристики звеньев.
9. Исследование систем управления с помощью частотных характеристик.
10. Статические звенья нулевого и первого порядка, их характеристики, примеры.
11. Статические звенья второго порядка: уравнение, характеристики, основные свойства.
12. Идеальное интегрирующее звено: уравнение, характеристики, основные свойства.
13. Звено запаздывания: уравнение, характеристики, примеры.
14. Дифференцирующие звенья: уравнение, характеристики, основные свойства.
15. Устойчивость систем автоматического регулирования.
16. Предельное усиление регулятора и обеспечение запаса устойчивости.
17. Определение устойчивости систем автоматического регулирования с помощью частотного критерия устойчивости Найквиста.
18. Определение параметров настройки регулятора с помощью частотного критерия устойчивости Найквиста.
19. Статические, нейтральные и неустойчивые объекты регулирования.
20. Самовывравнивание объектов регулирования: характеристики, примеры.
21. Объекты регулирования с сосредоточенными параметрами и с распределёнными параметрами. Особенности регулирования объектов с распределёнными параметрами.
22. Выбор закона действия регулятора и параметров его настройки в зависимости от свойств объекта регулирования.
23. Влияние свойств объекта регулирования: на выбор структуры системы регулирования; на выбор закона действия регулятора; на качество регулирования.
24. Основные линейные законы регулирования: уравнения, основные свойства, примеры.
25. Классификация и особенности законов регулирования.
26. Пропорциональный закон регулирования: уравнение, основные свойства, характеристики.
27. Пропорциональный и пропорционально-дифференциальный законы регулирования: уравнения, характеристики, основные свойства.
28. Интегральный закон регулирования: уравнение, характеристики, основные свойства.
29. Пропорционально-интегральный закон регулирования: уравнение, характеристики, основные свойства.
30. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования: уравнение, характеристики, основные свойства.

31. Регулирование с предварением. Пропорционально-дифференциальный и пропорционально-интегрально-дифференциальный законы регулирования.
32. Основные методы измерения: их особенности, достоинства, недостатки, примеры.
33. Компенсационный метод измерения (на примере электрических измерений).
34. Структурная схема измерительной системы (устройства). Функции приборов автоматического контроля.
35. Структурные схемы цифрового измерительного устройства и измерительного канала информационно-измерительной системы.
36. Статические свойства измерительных приборов.
37. Статические и динамические свойства средств измерения и других элементов САР, их влияние на качество регулирования.
38. Переходные характеристики средств измерения.
39. Погрешности измерений.
40. Измерение электрического сопротивления как носителя информации о состоянии химико-технологического процесса.
41. Измерение электрического напряжения как носителя информации о состоянии химико-технологического процесса.
42. Измерительные преобразователи. Структура и надёжность измерительных преобразователей.
43. Классификация приборов для измерения температуры.
44. Погрешности измерения температуры контактным и бесконтактным методами.
45. Термоэлектрические термометры.
46. Термоэлектрические термометры и термометры сопротивления.
47. Измерение температуры с помощью термоэлектрических преобразователей (термопар).
48. Измерение температуры с помощью манометрических термометров и термометров расширения.
49. Измерение температуры бесконтактным методом.
50. Термометры излучения.
51. Основные конструкции приборов для измерения давления. Защита манометров от воздействия агрессивных, горячих и загрязнённых сред.
52. Измерение расхода газов и жидкостей. Расходомеры переменного и постоянного перепада давления.
53. Измерение расхода газов и жидкостей. Электромагнитный, ультразвуковой, вихревой и кориолисов расходомеры.
54. Измерение расхода газов и жидкостей на основе тепловых явлений.
55. Объёмные счётчики газа и жидкости.
56. Измерение уровня жидкости. Гидростатические, ёмкостные, ультразвуковые уровнемеры.
57. Термокондуктометрический и термохимический газоанализаторы.
58. Термомагнитный газоанализатор.
59. Газоанализаторы инфракрасного поглощения.
60. Назначение, цели и функции систем управления химико-технологическими процессами.
61. Особенности управления химико-технологическими процессами. Основные типы систем автоматического регулирования.
62. Классификация регуляторов по различным признакам.
63. Классификация систем автоматического управления по различным признакам.
64. Системы автоматического управления без обратной связи и с обратной связью. Комбинированные системы управления.
65. Регулирование без обратной связи (регулирование по возмущающему воздействию).
66. Одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования.

67. Многоконтурные системы автоматического регулирования (системы каскадного и связанного регулирования).
68. Функциональная структура системы автоматического регулирования.
69. Критерии (показатели) качества регулирования.
70. Исполнительные устройства САР.
71. Исполнительные механизмы систем автоматического регулирования.
72. Регулирующие органы САР: конструкция, характеристики, свойства.
73. Классификация и характеристики регулирующих органов САР.
74. SCADA-системы: назначение, основные задачи, возможности.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «*Автоматизация измерений, контроля и испытаний*» проводится в *7-ом* семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из *3* вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p>«Утверждаю»</p> <p>заведующий кафедрой ОХТ</p> <p>_____ В.Н. Грунский</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра <i>Общей химической технологии</i></p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Дисциплина: <i>Автоматизация измерений, контроля и испытаний</i></p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Понятие типового динамического звена. Применение звеньев. Основные типы звеньев и их характеристики.</p>	
<p>2. Измерение электрического напряжения как носителя информации о состоянии химико-технологического процесса.</p>	
<p>3. Функциональная структура системы автоматического регулирования.</p>	

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. (**базовый учебник**)
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.

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 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. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Системы управления технологическими процессами»* проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная меловой доской 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).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

11.4. 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.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Trace Mode 6	ПО находится в открытом доступе	7	бессрочная
4	Microsoft WhiteBoard 3.0	ПО находится в открытом доступе	1	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Основы теории автоматического управления.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольные работы № 1, 2, 3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	
<p>Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – типовые САУ в химической промышленности; – методы и средства измерения основных технологических параметров. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>параметров;</p> <ul style="list-style-type: none">– устойчивость САУ;– основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;– выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;– оценивать устойчивость САУ;– выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	
--	---	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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**

Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:

ассистентом кафедры ОХТ, Дубко А.И.

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Золотухиным С.Е.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Сальниковой О.Ю.

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Харитоновым Н.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей химической технологии «17» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 дисциплинам по выбору части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, основ технологии химического производства.

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 **7-ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Метрологическое обеспечение производства	Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация	ПК-5. Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.6. Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции ПК-5.11. Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	<ul style="list-style-type: none"> • Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н • ОТФ • В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции • (уровень квалификации – 5) • ТФ • В/01.5 Выполнение

				<p>особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <ul style="list-style-type: none">• В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений• В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний• В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения• ОТФ• С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6)• С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
--	--	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий; • планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений; • разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений. 	<ul style="list-style-type: none"> • Средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений; нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения; • поверка и калибровка средств измерений; • методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений 	<p>ПК-6. Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля</p>	<p>ПК 6.1. Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции</p> <p>ПК 6.3. Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p> <p>ПК-6.4. Умеет анализировать возможности методов и средств измерений</p> <p>ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н • ОТФ • В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции • (уровень квалификации – 5) • ТФ • В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров • В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений • В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний • В/10.5 Разработка и
---	--	--	--	--

				<p>внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> • ОТФ • С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений • (уровень квалификации – 6) • С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении <p>• Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p> <ul style="list-style-type: none"> • ОТФ • А. Контроль качества продукции на
--	--	--	--	---

				<p>всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <ul style="list-style-type: none">• ТФ• А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции•
--	--	--	--	---

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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек	ЛР	СР
1.	Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний	20	4	6	10
2.	Раздел 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса	47	8	14	25
3.	Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями	41	4	12	25
	ИТОГО	108	16	32	60
	Экзамен	36			
	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. Техничко-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	техничко-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.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные</i> компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
16	ПК-5. Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.6. Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции	+	+	+
17		ПК-5.11. Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений	+	+	+
18	ПК-6. Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.1. Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции	+	+	+
19		ПК 6.3. Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	+	+	+
20		ПК-6.4. Умеет анализировать возможности методов и средств измерений	+	+	+
21		ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

6.2 Лабораторные занятия

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет **60** баллов (максимально по **15** баллов за каждую работу).

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

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение лекционного материала и учебника по дисциплине;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка **60** баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Разделы 1, 2 и 3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

1. Чувствительные элементы для измерения давления.
2. Методы защиты манометров от воздействия неблагоприятных сред.
3. Защита дифференциального манометра от агрессивных сред методом непрерывной продувки воздухом.
4. Принцип работы ультразвукового уровнемера в непрерывном и дискретном режимах функционирования.
5. Принцип работы емкостного уровнемера.
6. Принцип работы поплавкового дискретного уровнемера.
7. Принцип работы термоэлектрического преобразователя (термопары).
8. Принцип работы биметаллического и dilatометрического термометров.
9. Принцип работы манометрического термометра.
10. Принцип работы термометра расширения.
11. Принцип работы яркостного пирометра с исчезающей вольфрамовой нитью.
12. Погрешности, возникающие при контактном и бесконтактном методах измерения температуры.
13. Принцип работы ультразвукового расходомера.
14. Принцип работы вихреакустического расходомера.
15. Принцип работы термоконвективного и калориметрического расходомеров.
16. Принцип работы кориолисова расходомера.
17. На примере стенда, за которым выполнялась работа, объяснить, что является объектом управления и исполнительным устройством.
18. Статические характеристики измерительных приборов.
19. Статические и динамические погрешности измерительных приборов.
20. Свойства объектов управления.
21. Основные промышленные законы регулирования.
22. Критерии качества процесса регулирования.
23. Двухпозиционное регулирования – влияние смещения, амплитуды и периода колебаний на качество процесса регулирования.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Билет для *экзамена* включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит **3** вопроса. Первый вопрос – **10** баллов, второй вопрос – **15** баллов, третий вопрос – **15** баллов.

1. Техничко-экономический эффект управления и роль управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды.

2. Управление автоматизированное и автоматическое, объект управления, технологический объект управления, химико-технологический процесс, химико-технологическая система.
3. Экстенсивные (количественные) и интенсивные (качественные) параметры ХТС (ХТП). Возмущающие и управляющие воздействия.
4. Иерархия управления: АСУП, АСУ ТП, САР. Особенности управления химическим предприятием (АСУП) и управления технологическим процессом (ХТП).
5. Основные принципы управления: по задающему воздействию, по возмущающему воздействию, управление по отклонению, комбинированное управление.
6. Классификация систем управления: по характеру изменения задающего воздействия, по числу контуров, по числу управляемых параметров, по характеру управляющих воздействий, по энергетическим признакам, по математическому описанию.
7. Структурные схемы системы автоматического управления (АСУ).
8. Структурная схема системы автоматического регулирования (САР).
9. Качество процесса управления.
10. Переходные процессы. Типовые переходные характеристики.
11. Устойчивость. Показатели качества управления, характеризующие точность регулирования, быстродействие, колебательность переходного процесса. Интегральные показатели качества регулирования.
12. Типовые оптимальные процессы регулирования.
13. Классификация объектов управления: одномерные и многомерные объекты, односвязные и многосвязные объекты, линейные и нелинейные объекты, объекты с распределенными и сосредоточенными параметрами.
14. Объекты управления и их основные свойства: ёмкость, самовыравнивание, запаздывание.
15. Методы определения свойств объектов управления.
16. Основные законы регулирования: пропорциональный, интегральный и дифференциальный законы.
17. Законы регулирования: пропорционально-интегральный; пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный.
19. Позиционное регулирование.
20. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей.
21. Цифровые ПИД-регуляторы.
22. Цифровые и робастные системы управления.
23. Определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.
24. Методы выбора закона регулирования, исходя из свойств объекта.
25. Назначение и основные функции АСУ ТП.
26. Разновидности АСУ ТП. Децентрализованные, централизованные и распределённые АСУ.
27. Режимы работы АСУ ТП: автоматизированные и автоматические.
28. Вычислительные комплексы, применяемые в АСУ ТП.
29. Обеспечение АСУ ТП: техническое, программное, математическое, информационное, метрологическое и т.д.
30. Надёжность функционирования АСУ ТП.
31. Взаимодействие оператора с техническими средствами АСУ ТП
32. Функции SCADA-системы. Разновидности SCADA-систем
33. Примеры систем автоматизированного управления в химической промышленности. АСУ ТП подготовка нефти.
34. Примеры систем автоматизированного управления в химической промышленности. АСУ ТП в производстве минеральных удобрений.

35. Примеры систем автоматизированного управления в химической промышленности. АСУ ТП в производстве азотной кислоты.
36. Управление нелинейными объектами на примере регулирования рН.
37. Динамические характеристики кожухотрубного паро-жидкостного теплообменника.
38. Управление ректификационной установкой.
39. Эволюция систем управления ректификационной установкой.
40. Управление процессами в трубчатом химическом реакторе
41. Основные разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления ХТП.
42. Принципы построения управляющих устройств: первый уровень агрегатизации – элементный, второй уровень агрегатизации – модульный, третий уровень агрегатизации – блочный.
43. Особенности использования управляющих устройств для создания одноконтурных и многоконтурных АСУ.
44. Вспомогательное оборудование.
45. Исполнительные устройства.
46. Типы и характеристики исполнительных механизмов и регулирующих органов.
47. Расчёт регулирующих органов.
48. Преобразователи, задающие устройства, усилители.
49. Стадии проектирования систем управления: разработка технического задания, эскизная разработка, разработка технического проекта.
50. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий.
51. Стандарты и условные обозначения для технологических схем.
52. Современные тенденции в развитии систем автоматизированного управления химико-технологическими процессами.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «*Информационно-измерительные системы*» проводится в 7-ом семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p>«Утверждаю» заведующий кафедрой ОХТ _____ В.Н. Грунский «__» _____ 2021 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Общей химической технологии</p>
	<p>27.03.01 Стандартизация и метрология</p>
	<p>Дисциплина: Информационно-измерительные системы</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Устойчивость. Показатели качества управления, характеризующие точность</p>	

регулирования, быстродействие, колебательность переходного процесса. Интегральные показатели качества регулирования.

2. Вспомогательное оборудование.

3. Современные тенденции в развитии систем автоматизированного управления химико-технологическими процессами.

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. (**базовый учебник**)
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.

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 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. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Системы управления технологическими процессами*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная меловой доской 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).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

11.4. 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.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Trace Mode 6	ПО находится в открытом доступе	7	бессрочная
4	Microsoft WhiteBoard 3.0	ПО находится в открытом доступе	1	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 испытываемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 испытываемый объект, включая синтез оптимальных управлений; – решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств 	<p style="text-align: center;">Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	автоматизированного проектирования.	
--	-------------------------------------	--

<p>Раздел 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами автоматизированной обработки результатов измерений. 	<p style="text-align: center;">Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – технико-экономические и экологические критерии автоматизации; – методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний; – методы формирования управлений при контроле и испытаниях; – 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; 	<p style="text-align: center;">Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик;</p> <p>контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;</p> <p>– элементы проектирования систем автоматизации.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами автоматизированной обработки результатов измерений.</p>	
--	--	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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**

Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.**

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), профиль «Стандартизация и сертификация», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока практик и рассчитана на проведение практики в 4 семестре обучения.

Цель практики ознакомление со спецификой деятельности в сфере метрологии, стандартизации и технического регулирования.

Задачами практики являются:

- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- формирование у обучающихся первичного представления об организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности по направлению «Стандартизация и метрология»;
- изучение организационной структуры предприятия (организации) и действующей в нем системы управления;
- развитие и накопление навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных документов;
- 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.

Способ проведения практики: выездная или стационарная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном

		<p>деловом общении на русском и иностранном языках;</p> <p>УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p> <p>УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;</p> <p>УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Формулирование задач управления	ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1 Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2 Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний естественнонаучных и инженерных знаний; ОПК 2.3 Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
Совершенствование в профессиональной сфере	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные понятия, фундаментальные законы и принципы естественных наук; об измерениях и их специфичности в различных разделах естествознания; ОПК-3.2 Умеет использовать фундаментальные знания для решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения и в междисциплинарных областях профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Владеет навыком использования фундаментальных знаний для совершенствования в профессиональной деятельности.
Разработка технической документации	ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ОПК-8.1 Знает основные стандарты оформления технической документации; ОПК-8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью; ОПК-8.3 Знает порядок разработки и оформления технической документации; ОПК-8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью; ОПК-8.5 Владеет навыками работы с технической документацией; ОПК-8.6 Владеет методами и средствами разработки технической документации.

В результате прохождения практики 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, метрологии и сертификации;
- обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике;
- умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.

Владеть:

- навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;
- навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	3	108	81
Самостоятельная работа	3	108	81
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	<i>3</i>	<i>108</i>	<i>81</i>
Контактная самостоятельная работа	3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Учебная практика: ознакомительная практика 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 практики

Разделы	Раздел практики	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 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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики студент должен:	Раздел		
	1	2	3
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.		+	+
– умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.	+	+	+
Владеть:			
– навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;		+	+
– навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.		+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:			
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора		

	достижения УК			
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации;	+	+	+
	УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках;	+	+	+
	УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	+	+	+
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;	+		
	УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;	+	+	
	УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей	+	+	+

	жизни.			
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1 Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности;	+		+
	ОПК-2.2 Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний естественнонаучных и инженерных знаний;		+	+
	ОПК 2.3 Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	+		+
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные понятия, фундаментальные законы и принципы естественных наук; об измерениях и их специфичности в различных разделах естествознания;	+		+
	ОПК-3.2 Умеет использовать фундаментальные знания для решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения и в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;		+	+
	ОПК-3.3 Владеет навыком использования фундаментальных знаний для совершенствования в профессиональной деятельности.		+	+
ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом	ОПК-8.1 Знает основные стандарты оформления технической документации;	+	+	+
	ОПК-8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной	+	+	+

действующих стандартов качества	деятельностью;			
	ОПК-8.3 Знает порядок разработки и оформления технической документации;	+	+	+
	ОПК-8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;	+	+	+
	ОПК-8.5 Владеет навыками работы с технической документацией;	+	+	+
	ОПК-8.6 Владеет методами и средствами разработки технической документации.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по практике и предусматривает:

- этапы ознакомления с деятельностью предприятия;
- этап практического освоения 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 ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Примерный перечень тем индивидуальных заданий по учебной практике.
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. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Не предусмотрена

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения практики (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 билета зачет с оценкой

Зачет с оценкой по практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК (Должность, название кафедры)</p> <p>_____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра инновационные материалы и защита от коррозии</p>
	<p>«Учебная практика: ознакомительная практика»</p>
<p>Билет № _</p>	
<p>1. Средства измерения, используемые на предприятии и их метрологические</p>	

характеристики

2. Мероприятия по контролю качества продукции на предприятии
--

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

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 вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>

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_tehnicheskome_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

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку 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 практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

11.3. 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.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		
5.	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
«Учебная практика: ознакомительная практика»	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативную и технологическую документацию производства; – организацию производственных процессов и организацию труда; – эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации и сертификации; – обработать и систематизировать 	<p>Оценка за отчет по практике</p> <p>Оценка при сдаче зачета с оценкой</p>

	<p>полученную информацию и оформить отчет о практике.</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией; – навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации. 	
--	---	--

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

- 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 практики
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.**

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Х.А. Невмятуллиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), по профилю «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 обязательной части учебного плана, к блоку 2 «Практики» и рассчитана на проведение практики в 7 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, метрологии, технического регулирования, методов и средств измерений, испытаний и контроля, планирования и организации эксперимента, квалитметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, автоматизации измерений.

Цель практики – систематизация, закрепление, расширение и углубление теоретических знаний и получение первичных умений и навыков в процессе решения научно-исследовательских задач профессиональной деятельности.

Задачами практики являются поиск, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленных задач и освоение методологии организации и проведения научного исследования.

Способ проведения практики: стационарная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методы системного анализа; УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Анализ задач управления	ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики; ОПК-1.2 Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций.
Принятие решений	ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ОПК-6.1 Знает о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении; о информации, методах ее хранения, обработки и передачи; ОПК-6.2 Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для описания и прогнозирования различных явлений; ОПК-6.3 Владеет методами системного и функционального анализа.
Постановка и проведение эксперимента	ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.1 Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых решений; ОПК-7.2 Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи; ОПК-7.3 Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для

		решения конкретных задач.
--	--	---------------------------

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- методики поиска, сбора и обработки информации;
- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
- основные методы оценки разных способов решения задач;
- о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении.

Уметь:

- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в научном коллективе;
- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;
- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;
- простейшими методами и приемами взаимодействия и работы в команде;
- методами управления собственным временем;
- методологией проведения научных экспериментов.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 7 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	9	324	243
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	<i>1,78</i>	<i>64</i>	<i>48</i>
Практические занятия	1,78	64	48
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	<i>1,78</i>	<i>64</i>	<i>48</i>
Самостоятельная работа	7,22	260	195
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	<i>7,22</i>	<i>260</i>	<i>195</i>
Контактная самостоятельная работа	7,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		259,6	194,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов		
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа
1	Раздел 1. Предварительный этап	92	12	80
2	Раздел 2. Получение первичных навыков научно-исследовательской работы	110	20	90
3	Раздел 3. Заключительный этап	122	32	90
	ИТОГО	324	64	260

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Предварительный этап

Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания учебной практики: научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), выбор и согласование с руководителем практики темы исследования.

Раздел 2. Получение первичных навыков научно-исследовательской работы

Составление рабочего плана и графика выполнения исследования. Описание объекта и предмета исследования. Изучение научной литературы и достижений отечественной и зарубежной науки. Сбор фактического материала, экспериментальные исследования.

Раздел 3. Заключительный этап

Систематизация и обработка и обобщение результатов исследования, формулирование выводов и предложений. Подготовка и оформление отчета по учебной практике: научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

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 ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	– методики поиска, сбора и обработки информации;	+	+	+	
2	– актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;		+		
3	– основные методы оценки разных способов решения задач;	+	+	+	
4	– о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении.	+	+	+	
	Уметь:				
5	– применять методики поиска, сбора и обработки информации;	+	+	+	
6	– устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в научном коллективе;	+	+	+	
7	– проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;	+	+	+	
8	– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	+			
	Владеть:				
9	– методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;	+	+	+	
10	– простейшими методами и приемами взаимодействия и работы в команде;	+	+	+	
11	– методами управления собственным временем;	+	+	+	
12	– методологией проведения научных экспериментов.	+	+		
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
13	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной	+	+	+

	решения поставленных задач	деятельности; методы системного анализа;			
		УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;			
		УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.			
14	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;	+	+	
		УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;			
		УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.			
15	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;	+	+	+

		УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды;			
		УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.			
16	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;	+	+	
		УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;			
		УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.			
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
17	ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики;	+	+	
		ОПК-1.2 Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности;			
		ОПК-1.3 Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций.			

18	ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ОПК-6.1 Знает о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении; о информации, методах ее хранения, обработки и передачи;	+	+	+
		ОПК-6.2 Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для описания и прогнозирования различных явлений;			
		ОПК-6.3 Владеет методами системного и функционального анализа.			
19	ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.1 Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых решений;	+	+	+
		ОПК-7.2 Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи;			
		ОПК-7.3 Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для решения конкретных задач.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1 Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности.	4
2	1	Практическое занятие 2 Разработка индивидуального задания учебной практики: научно-исследовательской работы	8
3	2	Практическое занятие 3 Основные понятия научно-исследовательской работы. Общая схема проведения научного исследования	12
4	2	Практическое занятие 4 Методы исследования и их составляющие	16
5	2	Практическое занятие 5 Поиск, накопление и обработка научной информации	8
6	3	Практическое занятие 6 Требования к тексту научной работы.	6
7	3	Практическое занятие 7 Композиция материала научного исследования	6
8	3	Практическое занятие 8 Правила оформления отчета и презентации по учебной практике: научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).	4

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Примерный перечень тем индивидуальных заданий по учебной практике: научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы):

1. Работы по улучшению конкретных технологических процессов или повышению качества конкретных технологических систем.
2. Метрологическое обслуживание средств измерений.
3. Разработка проекта стандарта организации на заданном объекте.
4. Разработка инструкций в организации.
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
9. Разработка элементов системы менеджмента качества
10. Подтверждение соответствия различной продукции

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

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.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)

Итоговый контроль освоения практики включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

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?

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 практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» зав. каф. ИМиЗК Т.А. Ваграмян</p> <p>_____ (Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i>
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	<i>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</i>
	27.03.01 Стандартизация и метрология Профиль – «Стандартизация и сертификация»
<p>Билет № 1</p> <p>1. Каковы научные достижения по теме исследования?</p> <p>2. Выбор и описание методов (методики) проведения исследования</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

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 вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/451931>
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/451932>
3. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Сертификация: учебник и практикум для вузов. – М.: Юрайт, 2020. – 195 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/451054>
4. Невмятуллина Х.А. Самооценка организации. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 63 с.
5. 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

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку 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 практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. 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 рН-метры рН-410, ионметр 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 абразиметр 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, ионметр 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, эллипсомер Sentech SENresearch 4.0 SER 800.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

11.3. 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.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебные пособия по практике, раздаточный материал к практическим занятиям по практике. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcilty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams		
---	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Предварительный этап</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методики поиска, сбора и обработки информации; – основные методы оценки разных способов решения задач; – о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в научном коллективе; – проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; – самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – простейшими методами и приемами взаимодействия и работы в команде; – методами управления собственным временем; – методологией проведения научных экспериментов. 	<p>Оценка за контрольные работы №1</p> <p>Оценка на зачете с оценкой.</p>

<p>Раздел 2. Получение первичных навыков научно-исследовательской работы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методики поиска, сбора и обработки информации; – актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; – основные методы оценки разных способов решения задач; – о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в научном коллективе; – проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – простейшими методами и приемами взаимодействия и работы в команде; – методами управления собственным временем; – методологией проведения научных экспериментов. 	<p>Оценка за контрольную работу №2. Оценка на зачете с оценкой.</p>
---	--	---

<p>Раздел 3. Заключительный этап</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методики поиска, сбора и обработки информации; – основные методы оценки разных способов решения задач; – о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в научном коллективе; – проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – простейшими методами и приемами взаимодействия и работы в команде; – методами управления собственным временем. 	<p>Оценка за контрольную работу №3. Оценка на зачете с оценкой.</p>
--	--	---

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

– 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 практики
«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков
научно-исследовательской работы)»
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
		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»
Проректор по учебной работе
_____ С.Н. Филатов
«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии
Х. А. Невмятуллиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и
защиты от коррозии.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана блока Практика и рассчитана на проведение практики в 8 семестре обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, метрологии, технического регулирования, планирования и организации эксперимента, квалиметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, методов и средств измерений, испытаний и контроля, автоматизации измерений, контроля.

Цель практики – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Задачами практики являются приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Способ проведения практики: выездная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиля «Стандартизация и сертификация» способствует формированию следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
Составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам	Управления качеством, метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности	ПК-4 Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	ПК-4.1 Знает требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного
			ПК-4.2 Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений	
			ПК-4.3 Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки	

				<p>процесса (уровень квалификации – 5) A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий A/02.5 Инспекционный контроль производства</p>
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Метрологическое обеспечение производства	<p>Продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация</p>	<p>ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>ПК-5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений ПК-5.13 Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p>

				<p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
<p>Выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий;</p> <p>планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений;</p> <p>разработка документов по</p>	<p>Средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений;</p> <p>нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения;</p> <p>поверка и калибровка средств измерений;</p> <p>методики измерений и</p>	<p>ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение</p>	<p>ПК 6.1 Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции</p> <p>ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>

<p>стандартизации в области обеспечения единства измерений.</p>	<p>испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений</p>	<p>процесса измерений, испытаний и контроля</p>	<p>ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний</p>	<p>29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция</p>
---	---	---	--	---

				<p>А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p>
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
<p>Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p>	<p>Техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности</p>	<p>ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p>
			<p>ПК-9.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области технического регулирования и стандартизации</p> <p>ПК-9.4 Владеет методами</p>	

			выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и	Оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов	ПК-10.2 Знает этапы работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством ПК-10.4 Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по

публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области	регулирование, системы стандартизации и управления качеством.	исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-10.7 Умеет составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных отчетов	метрологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
			ПК-10.10 Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов	

В результате прохождения практики 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 ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216	162
Самостоятельная работа	6	216	162
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	<i>6</i>	<i>216</i>	<i>162</i>
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		215,6	161,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов		
		Всего	Сам. работа	<i>Зачет с оценк.</i>
1	Раздел 1. Постановка задачи	40	40	+
2	Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных	126	126	+
3	Раздел 3. Оформление отчета	50	50	+
	ИТОГО	216	216	+

4.2. Содержание разделов практики

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 ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;		+	+	+
2	– теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике;		+	+	+
3	– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.		+		+
	Уметь:				
4	– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;		+	+	+
5	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.		+	+	
	Владеть:				
6	– навыками планирования и проведения научных исследований;		+	+	
7	– методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;		+	+	+
8	– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.		+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
9	ПК-4 Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по	ПК-4.1 Знает требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике	+	+	+
		ПК-4.2 Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений			

	утвержденным формам в заданные сроки	ПК-4.3 Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки			
10	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-5.1 Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений ПК-5.13 Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	+	+	+
11	ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.1 Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний	+	+	+
12	ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством ПК-9.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области технического регулирования и стандартизации	+	+	+

		ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством			
13	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.2 Знает этапы работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	+	+	+
		ПК-10.4 Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач			
		ПК-10.7 Умеет составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных отчетов			
		ПК-10.10 Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 216 акад. часов (162 астрон. часов) самостоятельной работы.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении практики 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 практики 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 производству, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении 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 практики

Отчет о прохождении 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 практики 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 практики 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. 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 практике

Примерная тематика отчетов по практике представлена ниже.

1. Подготовка к аккредитации испытательной лабораторий.
2. Процессный подход в рамках системы менеджмента качества.
3. Оценка результативности системы менеджмента качества предприятия.
4. Сертификация продукции или услуг.
5. Обеспечение качества бизнес-процесса на предприятии.
6. Проведение внутреннего аудита системы менеджмента на предприятии.
7. Разработка системы сбалансированных показателей.
8. Оптимизация номенклатуры комплектующих изделий путем унификации на предприятии.
9. Проведение самооценки предприятия.
10. Разработка методики оценки качества услуг.

11. Внедрение интегрированной системы менеджмента.
12. Подготовка к сертификации системы менеджмента качества на предприятии.
13. Оформление патентных прав на объекты интеллектуальной собственности.
14. Сертификация промышленного оборудования.
15. Нормирование и контроль параметров при сертификационных испытаниях продукции на предприятии

8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (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 практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» <u>Зав. каф. ИМиЗК</u> (Должность, название кафедры)</p> <p><u>Т.А. Ваграмян</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра инновационные материалы и защиты от коррозии</p>
	<p>«Производственной практики: научно-исследовательская работа»</p>
<p>Билет № _</p>	
<p>1. Назовите объективные факторы, определяющие качество продукции</p>	
<p>2. Особенности и значение сертификации системы менеджмента качества в организации</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

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. Невмятуллина Х.А. Самооценка организации: рекомендовано методсоветом ВУЗа. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 63 с.
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.

Б. Дополнительная литература

1. Гавриленко Н.И. Основы менеджмента: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 146 с.
2. 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>
3. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 43 с.
4. Смирнова Г.Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с.
5. Полякова Л.В. Законодательная метрология: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 38 с.
6. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>
8. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по

- достижению устойчивого успеха организации. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167117>
9. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Менеджмент организации. Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200068728>
10. ГОСТ Р 56404-2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200179301>

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

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку 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 практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме самостоятельной работы студента.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: электронные учебные издания, справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

	PowerPoint 365 Microsoft Teams		
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Постановка задачи	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	Оценка за отчет по практике

	<p>информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	
<p>Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Оценка за отчет по практике</p>

	организации научно-исследовательских и технологических работ.	
Раздел 3. Оформление отчета	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Оценка за отчет по практике</p> <p>Оценка, полученная на зачете с оценкой по практике</p>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

– 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 практики
«Производственной практики: 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021 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.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат 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 части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, к блоку Практика Учебного плана и рассчитана на прохождение обучающимися в 6 семестре (3 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. 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».

Задачами практики является формирование у обучающихся компетенций, связанных с организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельностью; изучение организации и технологии производства; ознакомление с работой должностных лиц по организации процессов технического регулирования, управления качеством.

Способ проведения практики: выездная

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики, способствует формированию следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управление качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.1. Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса
			ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий	

			<p>ПК-1.6 Умеет оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями</p>	<p>(уровень квалификации – 5) А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/02.5 Инспекционный контроль производства А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и</p>
			<p>ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции</p>	
			<p>ПК-1.8 Умеет внедрять статистическое регулирование технологических процессов в деятельность предприятия</p>	
			<p>ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений</p>	

			ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	--	---	--

участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов	техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством,	ПК-2 Способен 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 экономики	ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/02.5 Инспекционный контроль производства А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень
			ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов	

				квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий организаций	ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-3.3. Умеет участвовать в планировании и организации работ по подтверждению соответствия	Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и
			ПК-3.6 Умеет определять необходимые доказательные материалы для осуществления подтверждения соответствия	
			ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия	

				<p>аттестации</p> <p>A/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)</p> <p>A/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p>
<p>составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам</p>	<p>управления качеством, метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности</p>	<p>ПК-4 Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки</p>	<p>ПК-4.1. Знает требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>A/01.5 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>A/02.5 Инспекционный контроль производства</p>
			<p>ПК-4.2. Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений</p>	
			<p>ПК-4.3. Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки</p>	
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
<p>метрологическое обеспечение производства</p>	<p>продукция (услуги) и технологические процессы;</p>	<p>ПК-5 Способен планировать и проводить</p>	<p>ПК 5.1. Знает способы оценки точности (неопределенности)</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом</p>

	<p>оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация</p>	<p>мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>измерений и испытаний и достоверности контроля</p> <p>ПК 5.6 Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции</p> <p>ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений</p>	<p>Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p> <p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6)</p> <p>С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений</p>
<p>метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств</p>	<p>продукция, услуги, работы, системы управления качеством</p>	<p>ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги,</p>	<p>ПК-7.7 Владеет навыками подготовки документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом</p>

<p>соответствия продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки соответствия</p>	<p>организации; подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.</p>	<p>работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия</p>	<p>составлении заявок на проведение сертификации</p>	<p>Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция</p>
---	--	---	--	---

				<p>В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)</p> <p>В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений</p> <p>В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний</p> <p>В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6)</p> <p>С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении</p> <p>С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации</p>
обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества	техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов,	ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной

<p>продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;</p>	<p>управления качеством; нормативная документация</p>	<p>методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>норм, правил и стандартов</p>	<p>защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н Обобщенная трудовая функция А. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) А/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом</p>
--	---	--	----------------------------------	--

				Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;	оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование,	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и	ПК-10.1 Знает перспективы технического развития и особенности деятельности предприятий (организаций) ПК-10.5 Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 года N 526н Обобщенная трудовая функция В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;	системы стандартизации и управления качеством.	разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	ПК-10.8 Владеет навыком составления отчетов с обработанными экспериментальными данными, характеризующими разрабатываемую продукцию или средства измерений	контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н Обобщенная трудовая функция А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
			ПК-10.9 Владеет анализом конкурентоспособности выпускаемой и проектируемой продукции, средств измерений и иных объектов	

В результате прохождения практики 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 ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 6 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	3	108	81
Самостоятельная работа	3	108	81
в том числе в форме практической подготовки:	3	108	81
Контактная самостоятельная работа	3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	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 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 о практике.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– организацию и технологию производства продукции на предприятии	+		
2	– работу отделов технического контроля, стандартизации и качества		+	
3	– организацию работ по управлению качеством и сертификации	+	+	
4	– права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации		+	
5	– качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии	+	+	
6	– способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля		+	+
	Уметь:			
7	– применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления		+	+
8	– выбирать и применять схемы подтверждения соответствия		+	+
9	– подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями		+	+
10	– применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии		+	
	Владеть:			
11	– навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании		+	
12	– навыками контроля качества продукции		+	
13	– навыками оформления результатов испытаний и принятия решений			+
14	– навыками оформления нормативно-технической документации		+	+
	В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>			
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
15	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях	ПК-1.1. Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг	+	+

	производственного процесса	установленным требованиям			
		ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий	+	+	
		ПК-1.6 Умеет оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями	+	+	
		ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции	+	+	
		ПК-1.8 Умеет внедрять статистическое регулирование технологических процессов в деятельность предприятия	+	+	
		ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений		+	+
		ПК-1.11 Владеет навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции	+	+	
16	ПК-2 Способен 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 экономики	ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики	+	+	
		ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов	+	+	
17	ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-3.3. Умеет участвовать в планировании и организации работ по подтверждению соответствия	+	+	
		ПК-3.6 Умеет определять необходимые доказательные материалы для осуществления	+	+	+

		подтверждения соответствия			
		ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия		+	+
18	ПК-4 Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	ПК-4.1. Знает требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике		+	+
		ПК-4.2. Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений	+	+	
		ПК-4.3. Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки			+
19	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК 5.1. Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля		+	+
		ПК 5.6 Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции	+	+	
		ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений		+	+
20	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению	ПК-7.7 Владеет навыками подготовки документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий составлении заявок на проведение сертификации		+	+

	соответствия				
21	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	+	+	
22	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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-10.1 Знает перспективы технического развития и особенности деятельности предприятий (организаций)	+	+	+
		ПК-10.5 Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности	+	+	
		ПК-10.8 Владеет навыком составления отчетов с обработанными экспериментальными данными, характеризующими разрабатываемую продукцию или средства измерений			+
		ПК-10.9 Владеет анализом конкурентоспособности выпускаемой и проектируемой продукции, средств измерений и иных объектов	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося на предприятии под руководством руководителя практики.

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 ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка –100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о прохождении 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).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики 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 практики;
- 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.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении практики. Отчет о выполнении индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии.

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 практики (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 практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ИМиЗК (Должность, название кафедры) _____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии
	Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика
<p>Билет № 1</p> <p>1. Особенности метрологического обеспечения на предприятии</p> <p>2. Способы проведения испытаний. Преимущества и недостатки.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
4. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470350>
5. Полякова Л.В., Аристов В.М., Графушин Р.В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 59 с
6. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасности обращения химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 127 с.
7. 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 вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 250 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/452400>
2. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 259 с. – Текст:

- электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/453010>
3. Кайнова В.Н., Зимина Е.В., Кутяйкин В.Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 500 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153689>
 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 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124116>
 13. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200038434>
 14. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101156>
 15. ГОСТ Р 1.6-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы. // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104891>
 16. 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>
 17. 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>
 18. 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>
 19. 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>
 20. ГОСТ Р 1.12-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174077>
 21. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия. // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200138642>
 22. 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

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку 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 практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практики проводится в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Научные лаборатории, снабженные следующим оборудованием: потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MR HEI-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные рН-метры рН-410, ионметр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки ХQ-2В, 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-B-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, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUS DV 215CD, технические весы Ek 600i, адгезиметр цифровой PosiTest ATM 20мм, универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X, иономер АНИОН 4102, потенциостаты РС, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, источники питания АКПП-1122, конфокальный лазерный сканирующий микроскоп OLYMPUS LEXT OLS4100, энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000, толщиномер гальванических покрытий Константа К6Ц, эллипсометр Sentech SENreasech 4.0 SER 800, термопары, термометры, вискозиметр, секундомер, ареометры (денсиметры), микрометры, линейки различного вида, штангенинструменты, индикатор часового типа, концевые меры длины, милливольтметр.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. 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.

11.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

	PowerPoint 365 Microsoft Teams		
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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 практики 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	Оценка за отчет о прохождении практики Оценка за зачет с оценкой

	оборудовании; навыками контроля качества продукции; навыками оформления нормативно-технической документации.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания	<p>Знает: способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.</p> <p>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.</p> <p>Владеет: навыками оформления результатов испытаний и принятия решений; навыками оформления нормативно-технической документации</p>	<p>Оценка за отчет о прохождении практики</p> <p>Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

- 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 практики
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) 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
		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»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« _____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ:
ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И
ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – «Стандартизация и сертификация»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2021 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии к.т.н., доцент Х.А. Невмятуллиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии.
«22» апреля 2021 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ 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: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 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 – бакалавриат для направления подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), профиль «Стандартизация и сертификация», рекомендациями методической комиссии.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы относится к обязательной 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: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 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, методов и средств измерений, испытаний и контроля, планирования и организации эксперимента, квалитметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, автоматизации измерений.

Цель государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы – 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.

Задачи государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы – 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: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 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».

У выпускника, освоившего программу бакалавриата, должны быть сформированы следующие компетенции:

Универсальные компетенции:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;
- УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;
- УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;
- УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;
- ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин;
- ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в

- профессиональной деятельности;
- ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения;
 - ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
 - ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа;
 - ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения;
 - ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества;
 - ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

- ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса;
- ПК-2. Способен 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 экономики;
- ПК-3. Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- ПК-4. Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки;
- ПК-5. Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;
- ПК-6. Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля;
- ПК-7. Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия;
- ПК-8. Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- ПК-9. Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и

управления качеством;

- ПК-10. Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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.

Индикаторы достижения компетенций прописаны в основной характеристике образовательной программы.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность 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: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 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 324 ч (9 ЗЕТ).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	9	324
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9	324
Контактная работа – итоговая аттестация	0,019	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	8,981	323,33
Вид контроля:	защита ВКР	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	9	243
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9	243
Контактная работа – итоговая аттестация	0,019	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	8,981	242,5
Вид контроля:	защита ВКР	

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 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: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 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.

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

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности	Защита ВКР
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 прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность следующих компетенций:	
Универсальных компетенций:	
– УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	+
– УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;	+
– УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;	+
– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);	+
– УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+
– УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;	+
– УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	+

– УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	+
– УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;	+
– УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;	+
– УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	+
Общепрофессиональных компетенций:	
– ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;	+
– ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин;	+
– ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности;	+
– ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения;	+
– ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;	+
– ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа;	+
– ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения;	+
– ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества;	+
– ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	+
Профессиональных компетенций:	
– ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса;	+
– ПК-2. Способен 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 экономики;	
– ПК-3. Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;	+
– ПК-4. Способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки;	+
– ПК-5. Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;	+
– ПК-6. Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля;	+
– ПК-7. Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия;	+
– ПК-8. Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;	+
– ПК-9. Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;	+
– ПК-10. Способен проводить эксперименты по заданным методикам и 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.	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» проведение практических не предполагает.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» проведение 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: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» предполагает 324 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 объем заимствования.

8.3 Итоговый контроль освоения основной 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,

принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

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 большой 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

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, практикам и ГИА основной образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы: 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	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
3	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую)

	Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	
7	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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:	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	--	--

	<p>организационных решений на основе экономических расчетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; – навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, и 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. 	
<p>Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 2.1 Подготовка научного доклада и презентации.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок и правила разработки нормативно-технической документации; – процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия; – основы современного управления качеством; – методы и средства измерений. <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.</p>

	<p>производственных подразделений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 	
--	---	--

	<p>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.</p>	
--	--	--

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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: выполнение, подготовка к процедуре
защиты и защита выпускной квалификационной работы»
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
		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.