4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б.1)

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

Основными задачами дисциплины является: подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами, отработка списка грамматических тем, типичных для стиля научной речи; формирование базовых навыков перевода на основе рекомендованных в типовой программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Иностранный язык» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональные:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

Профессиональные:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

– русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;

– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности; пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

– приемы работы с оригинальной литературой по специальности;

уметь:

– работать с оригинальной литературой по специальности;

– работать со словарем;

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

– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации;

владеть:

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

– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет и роль иностранного языка. Краткие исторические сведения об изучаемом языке. Задачи и место курса в подготовке специалиста.

Модуль 1. Грамматические трудности изучаемого языка:

1.1 Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки.

Изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Образование различных видовременных форм с помощью глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Изменение глагола-связки в различных формах прошедшего и будущего времени. Глагол-связка в отрицательных предложениях.

1.2 Порядок слов в предложении. Прямой порядок слов утвердительного предложения в различных видовременных формах. Изменение порядка слов в вопросительных предложениях. Порядок слов и построение отрицательных предложений. Эмфатические конструкции.

Модуль 2. Чтение тематических текстов

2.1. Введение в специальность

2.2 Д.И. Менделеев

2.3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

Понятие о видах чтения на примерах текстов о Химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.

Модуль 3. Практика устной речи по темам:

3.1. «Говорим о себе»,

3.2. «В городе»,

3.3. «Район, где я живу».

Монологическая речь по теме «о себе».

Модуль 4. Грамматические трудности изучаемого языка:

4.1. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение». Варианты перевода инфинитивных оборотов на русский язык.

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

Модуль 5. Изучающее чтение научно-популярных текстов по выбранной специальности

Примерная тематика текстов: «Химия и научные методы», «Химические технологии на производстве».

Модуль 6. Практика устной речи по теме:

6.1. «Студенческая жизнь».

6.2. «Измерения в химической лаборатории»

Модуль 7. Грамматические трудности изучаемого языка:

7.1. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

7.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

Модуль 8. Изучающее чтение текстов по тематике:

«Химическая лаборатория», «Измерения в специальной лаборатории».

Модуль 9. Практика устной речи по темам:

«Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**360**
Аудиторные занятия:	**3.6**	**128**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3.6	**128**
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**5.4**	**196**
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5.4	196
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Зачет (семестр 1-3) экзамен (семестр 4, 36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «История» (Б1.Б.2)

1. Цели дисциплины – формирование у студентов комплексного представления о роли и месте истории в системе гуманитарных и социальных наук, культурно-историческом своеобразии России, ее месте во всемирно-историческом процессе, об особенностях и основных этапах её исторического развития; введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения истории 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;

• воспитание нравственности, морали, толерантности;

• понимание места и роли области деятельности выпускника РХТУ им. Д. И. Менделеева в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;

• 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;

• умение логически мыслить, обладая самостоятельностью суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «История» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);

В результате изучения дисциплины обучающийся 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. Краткое содержание дисциплины:

В содержание курса включается понятие об истории как науке, о её месте в системе социально-гуманитарных наук, излагаются основы методологии исторической науки.

Раскрывается содержание и общая характеристика основных этапов отечественной истории. Начало российской государственности. Киевская Русь. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Принятие христианства.

Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства, его историческое значение. Россия в середине XVI – XVII вв.

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.

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

Россия в начале XX века (1900 – 1917гг.). Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. 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.

Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.). 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. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». 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. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов. Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

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.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия» (Б1.Б.3)

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

Задачи дисциплины:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- • формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Философия» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей;

– связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь:

– понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;

– грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал;

– применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть:

– представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания;

– основами философского мышления;

– категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. Краткое содержание дисциплины:

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.

Модуль 1. 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.

Модуль 2. 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.

Модуль 3. 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.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика и управление производством» (Б1.Б.4)

1. Цель дисциплины: получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, обучение экономическому мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

Задачи дисциплины:приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством;получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности;получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Экономика и управление производством» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5).

Профессиональные:

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;
– нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;
– методы разработки оперативных и производственных планов;
– методы и способы оплаты труда;

уметь:

– составлять заявки на оборудование;
– составлять отчеты по выполнению технических заданий;
– составлять техническую документацию;
– организовать работу коллектива в условиях действующего производства;
– готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
– разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;

владеть:

– методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;
– инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;
– основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Основы рыночной экономики

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

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

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

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

Модуль 2. Экономические основы управления производством

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

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

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

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

Модуль 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

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

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**62**
Вид контроля: Экзамен	**0,5**	**Зачет с оценкой (18)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Высшая математика» (Б1.Б.5)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

– формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании бакалавра;

– ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;

– ознакомление с примерами применения математических моделей и методов;

– формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Высшая математика» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий способствует приобретению следующих компетенций:

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;

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

– основы применения математических моделей и методов.

уметь:

– выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

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

– выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

– использовать основные методы статистической обработки данных;

– применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

– основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

– методами статистической обработки информации.

3. Краткое содержание дисциплины:

1 СЕМЕСТР

1. Введение.

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

2. Элементы алгебры.

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. 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.

3. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

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

4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его

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

5. Интегральное исчисление функции одной переменной.

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

2 СЕМЕСТР

1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.

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

2. Кратные интегралы.

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

3. Криволинейные и поверхностные интегралы.

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

3 СЕМЕСТР

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

2. Дифференциальные уравнения второго и n-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

3. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

4.Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

3. Дифференциальные уравнения второго и *n*-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные

дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

4. **Системы дифференциальных уравнений.**

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

4 СЕМЕСТР

1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение. распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

2. Математическая статистика.

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t-распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ^2-распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**19/684**	**4/144**	**5/180**	**5/180**	**5/180**
Аудиторные занятия:	**6,67/240**	**1,33/48**	**1,78/64**	**1,78/64**	**1,78/64**
Лекции (Лек)	3,56/128	0,89/32	0,89/32	0,89/32	0,89/32
Практические занятия (ПЗ)	3,11/112	0,44/16	0,89/32	0,89/32	0,89/32
Самостоятельная работа (СР):	**9,33/336**	**1,67/60**	**3,22/116**	**2,22/80**	**2,22/80**
Вид контроля: экзамен/зачет	**3/108**	**Экзамен-1/36**	**Зачет**	**Экзамен-1/36**	**Экзамен-1/36**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика» (Б1.Б.6)

1. Цели дисциплины – приобретение базовых знаний о современных информационных технологиях, а также умений и практических навыков в области информатики, используемых при решении научных и практических вычислительных задач.

Задачи дисциплины: изучение методов хранения, обработки и передачи информации с использованием персональных компьютеров, локальных и глобальных сетей; изучение численных методов решения простейших вычислительных задач; привитие навыков алгоритмизации и программирования, приобретение опыта использования стандартных пакетов прикладных программ при решении простейших информационных и вычислительных задач.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Информатика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональные:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– свойства информации, способы ее хранения и обработки;
– структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
– топологию и архитектуру вычислительных сетей;
– принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;
– различать и расшифровывать IP – адрес, доменное имя компьютера;
– а также владеть навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности;
– структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
– основные типы алгоритмов, языки программирования;

– стандартное программное обеспечение своей профессиональной деятельности.

Уметь:

– писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;

– применять методы статистической обработки больших объемов информации для решения конкретных задач;

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

Владеть:

– навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности,

– методами статистической обработки экспериментальных данных.

3. Краткое содержание дисциплины:

Предмет и наука информатика. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке специалиста.

3.1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей

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

3.2. Аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления,

Общее представление о ПК и их возможностях. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения ПК. Аппаратные средства ПК: Принцип открытой архитектуры: системная шина, разрядность. Периферийные устройства ПК: Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Два способа вычисления количества информации.

3.3. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики.

Топологии сетей: Программно-техническое обеспечение: операционная система, протоколы (TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет.

3.4. Мультимедиа.

Устройства мультимедиа. Требования к мультимедийным средствам компьютеров. Расширенные возможности обработки, преобразования, синтеза информации (компьютерная анимация, модификация изображений, трехмерная графика). Мультимедийные программы. Электронные презентации (основные возможности MS Power Point), этапы создания презентаций, структура презентаций.

3.5. Программное обеспечение

3.5.1. Операционные системы**.** Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Краткая характеристика WINDOWS.

3.5.2. Текстовый редактор WORD, Основы использования программ общего назначения (краткий обзор), Особенности текстового редактора WORD. Использование редактора математических формул в текстовых документах. Редактор химических формул, назначение и особенности работы. Копирование химических формул в текстовые документы. Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных).

3.5.3. Система управления базами данных ACCESS. Создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи,

методы доступа к информации.. Реляционная база данных ACCESS.. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.
3.5.4. Использование EXCEL для обработки таблиц, построения графиков и диаграмм. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с EXCEL.. Расчет по формулам. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций, построение поверхностей. Построение диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Статистическая обработка экспериментальных данных, построение линий тренда.

3.6. Алгоритмы и основы программирования.

3.6.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ.
3.6.2. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Структурное программирование, его особенности. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), примеры их реализации. Основные конструкции языков программирования. Языки программирования высокого уровня. Технология объектно-ориентированного программирования; свойства языков: наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Понятия языков: классы и объекты.
3.6.3. Алгоритмы для обработки информации и их программные реализации на VBA**.** Процесс решения задач на компьютерах. Программирование на языке VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Разработка и реализация простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации). Численные методы анализа одного нелинейного уравнения: поиск корней, решение задачи одномерной оптимизации (нахождение точек максимума и минимума функции). Методы статистической обработки результатов измерений одной величины: вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины.

3.7 Защита информации

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия	1,8	64
Самостоятельная работа (СР):	**1,2**	**44**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	44
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика»
(Б1.Б.7)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

Основными **задачами дисциплины** являются: формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также дать представления о современных экспериментальных методах исследования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Физика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;

– смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;

– связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики;

– основные методы решения задач по описанию физических явлений;

– методы обработки результатов физического эксперимента;

уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;

– проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;

– анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;

– определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;

– представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

владеть:

– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;

– навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

3. **Краткое содержание дисциплины**:

Семестр 2

Введение

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.

1. Физические основы механики

Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

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

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

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

2. Основы молекулярной физики.
Элементы термодинамики и физической кинетики

Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

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

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

3. Электростатика и постоянный электрический ток

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

Семестр 3

4. Электромагнетизм

Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

5. Оптика

Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

6. Элементы квантовой физики

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**Всего**		**2 семестр**		**3семестр**	
	зач. ед.	**ак.час**	**зач. ед.**	**ак.час**	**зач. ед.**	**ак.час**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12**	**432**	**6**	**216**	**6**	**216**
Аудиторныезанятия:	**4,9**	**176**	**2,7**	**96**	**2,2**	**80**
Лекции (Лек)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лабораторные занятия (Лаб)	1,3	48	0,9	32	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**5,1**	**184**	**2,3**	**84**	**2,8**	**100**
Вид контроля: Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия» (Б1.Б.8)

1. Цели и задачи дисциплины

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

Основными **задачами дисциплины** являются:

– овладение основами химической термодинамики, кинетики, учения о растворах и основ строения вещества как теоретическими основами химии;

– изучение периодического закона как основы неорганической химии;

– формирование у студентов навыков экспериментальной работы, демонстрация им методов и средств химического исследования, конкретное ознакомление с веществами и их превращениями;

– развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы, а также закрепление в памяти студентов теоретических сведений о закономерностях общей и неорганической химии, возможность почувствовать эти закономерности в практической работе, убедиться в их действенности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– теоретические основы общей и неорганической химии и понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов;

уметь:

– производить простейшие термодинамические расчеты, в том числе на основе справочных данных, а также расчеты равновесных концентраций веществ в водных растворах кислот, солей и оснований, малорастворимых и комплексных соединений;

владеть:

– описанием свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов.

3. **Краткое содержание дисциплины**:

Строение атомов и периодический закон.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера.

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. Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Важнейшие схемы превращения веществ в окислительно восстановительных реакциях.

Химическая связь и строение молекул

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Общие сведения о комплексных соединениях, их строение. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Ионная связь как предельный случай коваленгной связи. Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

Энергетика реакций и химическое равновесие.

Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции). Химическое равновесие. Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия. Электрохимические процессы, понятие об электродных потенциалах. Электродвижущая сила окислительно-восстановительных реакций и критерий самопроизвольного протекания процессов.

Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов. Равновесие в растворах комплексных соединений. Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры . Шкала pH Гидролиз солей.

Скорость реакций и катализ

Понятие о химической кинетике, одностадийные и сложные реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.

Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Аудиторные занятия:	**2,22**	**80**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Лабораторные занятия	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,78**	**100**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,78	100
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия» (Б1.Б.9)

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

Основными задачами дисциплины являются:

– формирование представлений о теоретических основах современной органической химии, о физических и химических свойствах, методах получения различных классов органических соединений;

– формированию представлений об основных методах эксперимента в органической химии, современных инструментальных методах идентификации органических соединений;

– приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии органических веществ.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления студентов с основными теоретическими представлениями органической химии;

– ознакомления с химическими свойствами основных классов органических соединений, включая гетероциклические, элементоорганические и биоорганические соединения;

– обучения основным методам планирования синтеза органических соединений на основе полученных знаний об основных химических свойствах классов органических соединений;

– обучения основным методам синтеза органических соединений.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Органическая химия» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;

– способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;

– основные механизмы протекания органических реакций;

уметь:

– применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;

– анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;

– уметь составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

владеть:

– основами номенклатуры и классификации органических соединений;

– основными теоретическими представлениями в органической химии;

– навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

3. Краткое содержание дисциплины:

Предмет органической химии. Теория химического строения. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Правила номенклатуры.

Природа ковалентной связи. Типы перекрывания орбиталей. Теория гибридизации АО. Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО). Электронные эффекты заместителей. Теория молекулярных орбиталей (МО).

Понятие о механизме органической реакции. Классификация органических реакций. Классификация реагентов. Кислоты и основания в органической химии. Структурная и оптическая изомерия.

Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены, арены. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Химические свойства.

Функциональные производные углеводородов: галогенопроизводные, металлоорганические соединения, спирты, фенолы, простые эфиры, оксираны, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их функциональные производные, нитросоединения, амины, азо- и диазосоединения. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

Гетероциклические соединения. Классификация. Особенности молекулярной структуры. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Особенности реакционной способности.

Лабораторный практикум. Безопасные приемы и правила работы в лаборатории органической химии. Хроматография. Общие методы работы в лаборатории органической химии. Синтезы органических веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**15,0**	**540**
Аудиторные занятия:	**6,7**	**240**
Лекции (Лек)	2,2	80
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64
Лаборатория	2,7	96
Самостоятельная работа (СР):	**6,3**	**228**
Другие виды самостоятельной работы	6,3	228
Вид контроля: зачет / экзамен	**2,0**	**Экзамен (72)**
В том числе по семестрам:		
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**6,0**	**216**
Аудиторные занятия:	**2,2**	**80**
Лекции (Лек)	1,3	48
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2,8**	**100**
Другие виды самостоятельной работы	2,8	100
Вид контроля: зачет / экзамен	**1,0**	**Экзамен (36)**
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**4,0**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1,2**	**44**
Другие виды самостоятельной работы	1,2	44
Вид контроля: зачет / экзамен	**1,0**	**Экзамен (36)**

5 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**5,0**	**180**
Аудиторные занятия:	**2,7**	**96**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	2,7	96
Самостоятельная работа (СР):	**2,3**	**84**
Другие виды самостоятельной работы	2,3	84
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»
(Б1.Б.10)

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

Задачи изучения дисциплины состоят в следующем:

- показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии;
- выработать у студентов навыки применения полученных знаний для предсказания принципиальной возможности осуществления, определения направления, скорости протекания и конечного результата химического процесса;
- уяснить важность установления механизма и методов нахождения скоростей химических реакций для их практической реализации;
- дать представление о современных экспериментальных методах исследования электрохимических явлений и кинетики химических процессов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Физическая химия» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

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

- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов.

уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.
- владеть:
- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. Краткое содержание дисциплины

5 СЕМЕСТР

Химическая термодинамика. 1-ый и 2-ой законы термодинамики, постулат Планка. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа. Теплоёмкость твёрдых, жидких и газообразных веществ. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов химических реакций, процессов фазовых переходов, растворения и других физико-химических процессов. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии направления химического процесса. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и методы её расчёта и экспериментального определения. Равновесный выход продукта, влияние давления, температуры, примеси инертного газа на равновесный выход. Уравнения изотермы и изобары Вант-Гоффа.

Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем. Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода. Критическая температура.

Термодинамическая теория растворов. Классификация растворов. Способы выражения состава раствора. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов, закон Рауля. Неидеальные растворы, положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление.

Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Законы Гиббса-Коновалова, Азеотропия. Термический анализ. Различные типы диаграмм плавкости. Эвтектика. Правило фаз и правило рычага.

6 СЕМЕСТР

Растворы электролитов. Электростатическая теория Дебая-Хюккеля. Расчет активности и средних ионных коэффициентов активности сильных электролитов в разбавленных и концентрированных растворов и растворах умеренной концентрации. Удельная и молярная электрические проводимости. Скорость движения и подвижность ионов. Предельные молярные электропроводности ионов. Закон независимого движения ионов Кольрауша. Применение измерений электрической проводимости для определения степени и константы диссоциации слабых электролитов.

Электрохимические системы (цепи). Электродвижущая сила гальванического элемента, электродный потенциал. Термодинамическая теория гальванических явлений, уравнение Нернста. Электрохимическая форма основного уравнения термодинамики, температурный коэффициент ЭДС. Электроды I и II рода, газовые и окислительно-восстановительные электроды. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом и без переноса.

Химическая кинетика. Скорость химической реакции, константа скорости, порядок и молекулярность реакции. Кинетика необратимых реакций 1-го, 2-го, 3-го и нулевого порядков. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые, параллельные и последовательные реакции 1-го порядка. Влияние температуры на скорость реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, дифференциальная и интегральные формы уравнения. Экспоненциальная форма уравнения Аррениуса. Энергия активации и предэкспоненциальный множитель.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**Всего**		**5 семестр**		**6 семестр**	
	зач. ед.	ак. час	зач. ед.	ак. час	зач. ед.	ак. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**11**	**396**	**5**	**180**	**6**	**216**
Аудиторные занятия:	**5,05**	**182**	**2,3**	**83**	**2,75**	**99**
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лаборатория	1,94	70	0,97	35	0,97	35
Самостоятельная работа (СР):	**3,95**	**142**	**1,7**	**61**	**2,25**	**81**
Вид контроля: зачет / экзамен	**2/72**		**экзамен 1/36**		**экзамен 1/36**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
(Б1.Б.11)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Аналитическая химия» - обеспечить полный объем современных знаний, умений и навыков по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;
− ознакомление с принципами работы основных приборов в физико-химических методах;
− изучение метрологических основ аналитической химии;
− ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональные:

- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и методы качественного и количественного анализа, теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных приборов в физико-химических методах;

уметь:

– применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;

владеть:

– идеологией химического анализа, системой выбора метода качественного и количественного анализа, оценкой возможностей каждого метода, метрологическими основами аналитической химии;

- иметь представление о многообразии методов химического анализа и о контроле качества результатов количественного химического анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение в современную аналитическую химию. Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитическая форма и аналитические признаки. Системный подход к анализу смесей элементов. Современные физико-химические методы

идентификации элементов и соединений. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др.

Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе органических соединений. Основные требования, предъявляемые к методам химического анализа. Групповые, общие, частные, характерные и специфичные реакции. Пути повышения избирательности аналитических реакций.

Метрологические основы аналитических методов. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Общая характеристика химического анализа как измерительного процесса. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Сравнение методов по их аналитико-метрологическим характеристикам.

Выбор метода анализа. Постановка аналитической задачи. Критерии выбора метода анализа. Составление рациональной схемы анализа с учетом свойств объекта анализа и операций по подготовке пробы к анализу, требований к результату анализа и его стоимости. Методы разделения и концентрирования. Гибридные методы анализа. Особенности определения малых содержаний неорганических и органических веществ. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно – основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса реактантов системы. Вычисление pH растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Химические и физико-химические способы определения pH растворов. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет pH, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Расчет коэффициентов побочных реакций. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование, концентрирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях и их характеристика. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный, и реальный окислительно-восстановительные потенциалы. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение.

Органические соединения, применяемые в химическом анализе. Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Теория действия комплексообразующих ОР: учет

ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. ОР-осадители. Растворимость ОР и их комплексов с ионами металлов в воде и в органических растворителях. Применение ОР для аналитического концентрирования.

Принципы и задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Примеры применения методов математической статистики для оценки результатов анализа. Правильность и прецизионность результатов анализа.

Реакции осаждения в количественном анализе. Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая формы; требования, предъявляемые к ним. Важнейшие операции (этапы) гравиметрического анализа. Процесс образования осадков. Факторы, влияющие на полноту осаждения. Выбор осаждающего реагента. Неорганические и органические осадители в гравиметрическом анализе. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Виды загрязнения осадков и способы их очистки. Получение гравиметрических форм. Источники погрешностей, точность и пути повышения точности гравиметрических определений. Вычисления в гравиметрическом анализе. Конкретные примеры практических определений. Достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа. Осадительное титрование.

Титриметрические методы анализа. Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметричесмкого анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Метрологическая характеристика титриметрических методов. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним. Классификация титриметрических методов анализа.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (pT). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Индикаторные погрешности и их оценка. Практическое применение метода кислотно-основного титрования. Использование неводных растворителей в кислотно-основном титровании.

Комплексонометрическое титрование. Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Особенности реакции комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Условные константы устойчивости комплексонатов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов.

Методы окислительно-восстановительного титрования. Общая характеристика методов окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительный

потенциал и окислительно-восстановительная реакция. Факторы, влияющие на величину окислительно-восстановительного потенциала. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Аналитические особенности других методов окислительно-восстановительного титрования (хроматометрия, броматометрия, ванадатометрия, цериметрия) в химическом анализе.

Введение в физико химические методы анализа (ФХМА). Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени.

ФХМА – составная часть современной аналитической химии. Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Относительный характер измерений в ФХМА. Предел обнаружения и чувствительность метода. Формула Кайзера. Верхний и нижний диапазоны определяемых содержаний. Линейный диапазон определяемых концентраций. Эталоны. Приемы количественных измерений (внешнего и внутреннего стандарта, добавок, титрования, дифференциальные методы) в ФХМА, их характеристика и условия применения. Аналитические и метрологические характеристики ФХМА.

Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Оптические методы анализа. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Атомно-эмиссионные линейчатые спектры. Правила отбора электронных переходов. Запись спектральных линий в виде термов. Схемы электронных переходов в атоме щелочного металла. Распределение Больцмана и заселенность уровней возбужденного состояния. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Процессы ионизации и самопоглощения в плазме, формула Саха. Спектральные приборы и способы регистрации спектра (визуальный, фотографический и фотоэлектрический). Качественный анализ, расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Количественный анализ, формула Ломакина-Шайбе. Практика атомно-эмиссионной спектроскопии. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Химико-спектральные методы анализа.

Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы, их характеристика. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Методы количественных определений в пламенной фотометрии. Предел обнаружения, прецизионность, селективность. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрофотометрия.

Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Общая характеристика метода. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Модулятор, его назначение. Избирательность, достоинства и недостатки метода. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

Молекулярная спектроскопия

Молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрический анализ. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Поглощение электромагнитного излучения

молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Схемы электронных переходов. Сравнение аналитических сигналов, обусловленных d-d*−переходами, переходами с переносом заряда и p-p*− переходами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения Способы его определения. Оптимизация условий аналитических определений. Выбор оптимальной длины волы и рабочего светофильтра. Контрастность аналитической реакции. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Сравнение фотометрии и спектрофотометрии. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. Избирательность в спектрофотометрии и ее обеспечение. Принцип аддитивности поглощения в анализе бинарных смесей поглощающих веществ, метод Фирордта. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Метод одно- и двусторонней дифференциальной фотометрии. Методы спектрофотометрического титрования.

Турбидиметрия и нефелометрия. Люминесцентные методы анализа.

Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Требования, предъявляемые к используемым реакциям. Турбидиметрический кинетический метод. Возможности методов.

Люминесцентные методы анализа. Флуоресценция и фосфоресценция. Применение энергетической диаграммы Яблонского при рассмотрении синглет-синглетных и синглет-триплетных электронных переходов. Колебательная релаксация и внутренняя конверсия. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Правило Стокса-Ломмеля. Связь строения молекулы органического соединения с его способностью к флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ. Общая характеристика метода.

Электрохимические методы анализа

Кондуктометрия и потенциометрия

Классификация ЭХМА. Классификация электродов и электрохимические методы. Поляризуемые и неполяризуемые электроды в ЭХМА. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям. Возможности ЭХМА.

Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода, достоинства, недостатки. Примеры определений..

Высокочастотное титрование. Особенности метода. Принципиальная схема установки. Используемые индуктивные и емкостные безэлектродные ячейки. Формы кривых высокочастотного титрования. Аппаратура. Возможности метода. Примеры определений.

Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Определение метода. Используемые ячейки. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионометрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Основные характеристики ионоселективных электродов различных типов. Причины, обусловливающие избирательность электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы определения коэффициентов селективности, верхнего и нижнего

предела диапазона определяемых содержаний. Угловой коэффициент электродной функции. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (pH-метрия, ионометрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования. Методы добавок.

Вольтамперометрические методы анализа.

Классическая полярография, основы метода. Принципиальная схема полярографической установки. Используемые электроды, требования, предъявляемые к электродам. Поляризационные кривые индикаторных электродов. Ртутный капающий электрод, твердые электроды. Полярограммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Фарадеевский ток. Свойства предельного диффузионного тока. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны Гейровского. Потенциал полуволны. Выбор и назначение полярографического фона. Аномалии на полярографических кривых и их устранение. Качественный и количественный полярографический анализ. Современные направления развития вольтамперометрии. Области использования. Возможности, достоинства и недостатки метода.

Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема установки для амперометрического титрования. Типы кривых титрования. Биамперометрическое титрование, условия амперометрических измерений с двумя индикаторными электродами. Кривые титрования. Возможности, достоинства и недостатки метода. Примеры практического использования.

Кулонометрический метод анализа. Классификация методов кулонометрии. Объединенный закон Фарадея. Выход по току. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование Особенности методов. Кулонометрия при контролируемом потенциале и при контролируемом токе. Поляризационные кривые. Выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической установки. Область применения. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза. Особенности генерированного титранта. Способы индикации конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода, его достоинства и недостатки.

Электрогравиметрический анализ. Способы выполнения определений. Общая характеристика метода. Процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Условия электроосаждения. Требования, предъявляемые к осадкам на электродах. Использование электроосаждения для целей концентрирования, определения и разделения. Внутренний электролиз. Достоинства и недостатки метода.

Теоретические основы хроматографических методов. Области применения хроматографических методов анализа. Хроматограмма. Параметры удерживания. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Основы хроматографического разделения. Коэффициент распределения и коэффициент разделения. Основной закон хроматографии. Взаимосвязь формы выходной кривой и изотермы сорбции в колоночной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Факторы, влияющие на скорость движения хроматографической зоны. Теория теоретических тарелок. Теоретическая тарелка. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера. Критерии эффективности хроматографического процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ.

Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы, их классификация и требования к ним.

Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Линейные и логарифмические индексы удерживания. Корреляционные уравнения: связь параметров удерживания компонентов с их физико-химическими свойствами. Качественный анализ по логарифмическим индексам удерживания Ковача. Методы количественного анализа: метод абсолютной градуировки, метод нормировки, метод внутреннего стандарта. Поправочные коэффициенты к площадям пиков. Примеры практического использования газовой хроматография.

Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостно-адсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Типы взаимодействия сорбент-вещество, сорбент-элюент, элюент-вещество в ВЭЖХ. Уравнение Кнокса. Фактор емкости, его физический смысл. Градиентное элюирование. Влияние эффективности, селективности и емкости колонки на разделение смесей анализируемых веществ. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Достоинства и недостатки ВЭЖХ. Ион-парная хроматография, примеры практического использования ВЭЖХ в анализе.

Распределительная бумажная хроматография. Основы бумажной хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы. Миксотропный ряд растворителей. Требования к хроматографической бумаге. Хроматографические параметры. Типы хроматограмм: одномерная, двумерная, круговая, электрофоретическая. Метод обращенных фаз. Зависимость формы пятна от вида изотермы распределения. Методы идентификации веществ на бумажной хроматограмме. Количественный анализ в методе бумажной хроматографии. Достоинства и недостатки метода. Область применения.

Ионообменная и ионная хроматография. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Ионообменное равновесие. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Влияние константы ионного обмена на форму изотермы ионного обмена. Коэффициент селективности. Синтетические ионообменники, катиониты и аниониты. Классификация и свойства. Сорбционные ряды. Виды обменной емкости ионообменников. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д. Примеры применения ионообменной хроматографии в технологических процессах. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Детекторы. Применение в аналитической химии. Аналитические возможности метода.

Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Сорбенты. Общий, внешний и внутренний объемы геля. Параметры элюирования. Выражение для коэффициента распределения и константы доступности. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования.

Автоматический и автоматизированный анализ: цели и задачи. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия, достоинства и недостатки. Проточные методы анализа растворов. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**Всего**		3 семестр		7 семестр	
	В зач. ед.	**В акад. часах**	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**	**5**	**180**	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**4,44**	**160**	**2,22**	**80**	**2,22**	**80**
Лекции (Лек)	0,88	32	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	128	1,78	64	1,78	64
Самостоятельная работа (СР)	**4,56**	**164**	**2,78**	**100**	**1,78**	**64**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,56	164	2,78	100	1,78	64
Вид контроля: зачет/экзамен			**Зачёт**		**Зачёт**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дисперсные системы и поверхностные явления» (Б1.Б.12)

1. Цели дисциплины – ознакомление студентов с основами термодинамики поверхностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем.

Основными задачами дисциплины являются: рассмотрение особенностей поверхностных слоев, их термодинамических свойств, адгезии, смачивания, адсорбции, электрических явлений на поверхности; изучение кинетических свойств дисперсных систем, агрегативной и седиментационной устойчивости, кинетики коагуляции, структурообразования и структурно-механических свойств дисперсных систем**.**

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Дисперсные системы и поверхностные явления» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

− основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов);

− основные методы получения дисперсных систем;

− основные свойства дисперсных систем (электроповерхностные свойства;

кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ);

− основные понятия и соотношения теорий агрегативной устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем;

– основные закономерности структурообразования и реологические свойства дисперсных систем.

Уметь:

− проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхно-стных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем.

Владеть:

− методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала;

– методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии

Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные признаки дисперсных систем – гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем.

Модуль 2. Термодинамика поверхностных явлений

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии).

Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание, закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга. Растекание жидкостей, коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони, правило Антонова.

Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Капиллярные явления. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Методы получения дисперсных систем. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Эффект Ребиндера. Гомогенная и гетерогенная конденсация. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы. Кинетика образования новой фазы.

Модуль 3. Адсорбционные равновесия

Природа адсорбционных сил. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Модель и уравнение Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ). Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Классификация пор по Дубинину. Теория капиллярной конденсации. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Адсорбция на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Характеристическая кривая адсорбции. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, уравнение Дубинина - Радушкевича.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Правило Дюкло - Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Весы Ленгмюра.

Модуль 4. Электрические явления на поверхности

Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Уравнения Липпмана. Электрокапиллярные кривые. Теории строения ДЭС. Решение уравнения Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС. ДЭС по теории Штерна, перезарядка поверхности.

Электрокинетические явления, электрокинетический потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для электроосмоса и электрофореза.

Модуль 5. Кинетические свойства дисперсных систем

Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривые распределения частиц по размерам. Природа броуновского движения. Закон Эйнштейна - Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения. Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон.

Модуль 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру-Щукину. Лиофильные дисперсные системы. Классификация поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Зависимость числа частиц разного порядка от времени. Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.

Модуль 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем

Типы структур, образующихся в дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**1.8**	**64**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0.9	32
Самостоятельная работа (СР):	**2.2**	**80**
Подготовка к лабораторным работам	1.1	40
Другие виды самостоятельной работы	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика» (Б1.Б.13)

1. Цель дисциплины: научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

Целью настоящего курса является обучение слушателей современным методам расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации процессов инженерных задач с использованием пакета математических программ MATLAB.

Задачи курса:

1. обучение студентов теоретическим методам вычислительной математики, теоретическим основам создания и организации компьютерных человеко-машинных систем решения инженерно-расчетных задач методами вычислительной математики;
2. обучение студентов практическим методам вычислительной математики, теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных методов и комплексов программных средств для решения задач вычислительной математики;
3. обучение методам и алгоритмам вычислительной математики, практическим навыкам использования современного программного обеспечения для решения расчетных задач вычислительной математики.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Вычислительная математика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурных:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу(ОК-1).

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);
- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии;

– методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств;

– принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

уметь:

– решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции;

– применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

владеть:

– методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

Модуль 1. Вычислительная математика. Основные этапы: разработка и реализация алгоритмов на компьютерах. Система компьютерной математики (СКМ) MATLAB для решения задач вычислительной математики.

Тема 1.1. Создание М-программ и основные операторы М-языка программирования MATLAB. Варианты структуры программ на MATLAB.

- Организация рабочего стола Desktop Layout;
- Основные операции в Command Window;
- Основные операции в Editor;
- Линейно организованная программа (алгоритм);
- Ветвления с одним условием, несколькими условиями, вложенные, со списком условий. if, switch; логические операции and, or, not;
- Циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с заданным шагом счетчика, с отдельным отсчетом итераций; for, while, break, continue; с вызовом функций; с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах;

Тема 1.2 Стандартные и нестандартные функции М-языка программирования и основные решатели (solvers) MATLAB.

- Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;
- Функции с числовым выводом результатов в Command Window;
- Функции с записью результатов в файл;
- Функции, вложенные в главную функцию;
- Функции с переменным числом аргументов;
- Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как аргумент;

Модуль 2. Векторы и матрицы. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 2.1. Обратная матрица. Умножение матриц.

- Оператор inv;
- Операторы strcat, int2str, num2str;
- Операторы length, min, max, mean, sort;
- Операторы dot, tril, triu, eye, zeros, ones, diag;
- Операторы rand, linspace, logspace, repmat;
- Операторы size, det, trace, norm;

Тема 2.2. Метод Гаусса. Метод простых итераций.

- Операторы linsolve, rank, eig;

Тема 2.3. Обусловленность системы. Число обусловленности.

- Операторы cond, rcond;

Модуль 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции

Тема 3.1. Критерий Стьюдента.

- Операторы polyfit, polyval;

Тема 3.2. Аппроксимация.

- Оператор lsqcurvefit;

Тема 3.3. Интерполяция.

- Операторы interp1, linear, spline, nearest;

Модуль 4. Численное интегрирование

Тема 4.1. Методы прямоугольников

- Операторы sum, mean;

Тема 4.2. Методы трапеций

- Оператор trapz;

Тема 4.3. Метод Симпсона

- Оператор quad, int;

Тема 4.4. Метод Ньютона-Котеса 8 порядка

- Оператор quad8;

Модуль 5. Уравнение с одним неизвестным

Тема 5.1. Метод деления пополам

- Операторы conv, deconv, polyval, polyder;

Тема 5.2. Метод касательных

- Операторы roots, poly, fzero;

Модуль 6. Система нелинейных уравнений

Тема 6.1. Метод Ньютона-Рафсона

- Операторы solve, diff, subs;

Тема 6.2. Метод простых итераций.

- Операторы simplify, collect, pretty;

Модуль 7. Одномерная оптимизация

Тема 7.1 Методы одномерной оптимизации

- Операторы fminbnd;

Модуль 8. Многомерная оптимизация

Тема 8.1 Методы многомерной оптимизации

- Операторы fminsearch, linprog, fmincon;

Модуль 9. Дифференциальные уравнения

Тема 9.1 Методы решения дифференциальных уравнений.

- Операторы dsolve, diff;

Заключение. Заключительная лекция по подведению итогов курса. численных методов с использованием функций DSOLVE.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.78**	**64**
Лекции (Лек)	0.45	16
Лаборатория	1.33	48
Самостоятельная работа (СР):	**2.22**	**80**
Подготовка к лабораторным работам	1.11	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.11	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология» (Б1.Б.14)

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

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Экология» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

Профессиональные:

- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные законы общей экологии;
– закономерности строения и функционировании биосферы;
– современные экологические проблемы;
– основы рационального природопользования;
– основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;
– строение основных геосфер Земли иосновные физико-химические процессы, протекающие в них;
– основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;
– основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды;
– принципы зеленой химии;

уметь:

– применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.
– использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;

владеть:

– понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия дисциплины.

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

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

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

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы

Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения.

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

2.1 Атмосфера Земли

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы.

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

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

Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. Гидросфера Земли

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

2.3. Литосфера Земли

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

Модуль 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

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

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

Модуль 4. Устойчивое развитие

Понятие об устойчивом развитии. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития. Экологическая этика.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1.33**	**48**
Лекции (Лек)	0.89	32
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0.67**	**24**
Самостоятельные работы с заданиями	0.22	8
Подготовка к контрольным работам	0.25	9
Другие виды самостоятельной работы	0.20	7
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

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

1. Цель дисциплины – научить студентов выполнять и читать чертежи по правилам и условностям согласно стандартам ЕСКД.

Задача изучения инженерной графики сводится к развитию пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу, синтезу пространственных технических форм и соотношений меду ними, изучению способов конструирования различных технических изделий, способов получение их чертежей на уровне графических моделей, ознакомление со способами выполнения чертежей методами компьютерной графики.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Инженерная графика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

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

уметь:

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

владеть:

– способами и приемами изображения предметов на плоскости;
– графическим пакетом «Компас».

3. Краткое содержание дисциплины

Программа включает 3 модуля:

Модуль 1. Изделие и конструкторские документы.

Знакомство с видами изделий и конструкторских документов, схемы. Арматура трубопровода изучение резьб, резьбовых изделий и выполнение эскизов и чертежей деталей с резьбой.

Модуль 2. Соединение деталей

Стандартные резьбовые изделия и соединения. Соединение деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения. Фланцевые соединения. Неразъемные соединения деталей . Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Модуль 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа. Деталирование чертежей сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1.78**	**64**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.88	32
Лаборатория	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.22**	**44**
Курсовая работа	1.22	44
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерная графика» (Б1.Б.16)

1. Целями изучения дисциплины являются: развитие пространственного представления, навыков творческого и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных геометрических форм и соотношений между ними, ознакомление с методами конструирования простых промышленных деталей, основными правилами и нормами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД, техническими средствами и программным обеспечением автоматизации проектно-графических работ.

Задачи изучения дисциплины: выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для систематизации и углубления базовых инженерных знаний в усвоении способов конструирования различных геометрических объектов на плоскости и в пространстве с помощью профессионального графического редактора КОМПАС 3D LT, имеющего визуально-образную геометрическую оболочку.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления с теоретическими основами и алгоритмами построения изображений в 2D и 3D модулях.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Компьютерная графика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе;

– основы проектирования технических объектов.

Уметь:

– выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации;

– использовать современные программные и технические средства информационных технологий при решении производственных задач.

Владеть:

– – навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем;

– методологией автоматизированного проектирования, принципами построения и функционирования систем автоматизированного проектирования (САПР).

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение в курс компьютерной графики; Общие приемы работы в системе Компас; Создание и редактирование чертежей; Оформление чертежа. Условные обозначения; Создание трехмерных моделей; Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели; Алгоритмы визуализации изображений; Обзор графических систем.

4. Объем учебной дисциплины

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия» (Б1.Б.17)

1. Целями изучения дисциплины является научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей, а также правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Начертательная геометрия» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций, решение позиционных, метрических задач;

– преимущества графического способа представления информации;

– графические формы.

Уметь:

– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;

– использовать чертеж, технический рисунок для графического представления технических решений;

– использовать стандарты ЕСКД, конструкторскую документацию в производственной, проектной и исследовательской работах.

Владеть:

– основными понятиями, связанными с графическим представлением информации;

– графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Общие правила выполнения чертежей.

Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Модуль 2. Проецирование геометрических фигур.

Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования.

Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения –прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения –проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и незакономерные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

Геометрические тела. Проекции многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей с не проецирующей. Пересечение не проецирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения не проецирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Модуль 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные –сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,34**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**60**
Расчетно-графические работы	1,0	36
Подготовка к контрольным работам	0,33	12
Другие виды самостоятельной работы	0,33	12
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика»
(Б1.Б.18)

1. Цель дисциплины «Механика» - научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

Задача изучения механики сводится к формированию основ инженерного мышления будущих специалистов.

Задачи курса:

- изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;
- правильный выбор расчетной модели и проведение необходимых прочностных расчетов в процессе проектирования и оценки работоспособности элементов конструкций химического оборудования и установок;
- понимание тесной взаимосвязи конструкции химического оборудования с технологическими процессами, их взаимного влияния друг на друга;
- обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Механика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональные:

- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;
– основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
– основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;

уметь:

– проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
– производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;

владеть:

– навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
– навыками выбора материалов по критериям прочности;
– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Роль дисциплины «Механика» в формировании инженера химика-технолога. «Механика» как основа для понимания работы, устройства и безопасной эксплуатации оборудования химического производства.

Модуль 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Модуль 2 «Кручение. Изгиб».

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Модуль 3 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизованной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

Модуль 4 «Детали машин».

Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные

муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

4. Объем учебной дисциплины

	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции (Л)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,7**	**62**
Вид контроля: зачет / экзамен	**0,5**	**Зачет с оценкой (18)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» (Б1.Б.19)

1. Цели дисциплины – приобретение студентами знаний об основных типах, строении и свойствах современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ; способах оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик; методах и средствах испытаний и диагностики, технологиях производства материалов и готовых изделий.

Задачей дисциплины являются 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 металлических и неметаллических материалов, их свойств и областей применения.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Материаловедение и защита от коррозии» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональные:

- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные классы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и

углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ;

– состав и структуру современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ;

– характеристики современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ;

– принятую в Российской Федерации маркировку основных промышленных материалов;

– взаимосвязь между структурой, свойствами и условиями эксплуатации современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ.

уметь:

– оценивать и управлять свойствами современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ;

– подбирать материалы с высокими эксплуатационными характеристиками для заданных условий эксплуатации;

– определять основные свойства функциональных материалов, применяемых для производства оборудования, современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ;

– прогнозировать работоспособность современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ.

владеть:

– методами определения свойств современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, используемых, в частности, при производстве взрывчатых веществ;

– технологиями сбора и обработки данных для принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов с точки зрения технико-экономической эффективности.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. 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, их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

2. 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. Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамопроизвольная кристаллизация. Аморфные материалы. Наноматериалы. Аллотропические превращения металлов. Структура неметаллических материалов. Строение полимеров, стекла, керамики.

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.

3. Физико-химические основы материаловедения.

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.

4. 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.

Цветные металлы и сплавы на их основе.

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

5. 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 материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

6. 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.

Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Смазочные масла, пластические смазки, твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости.

Древесные материалы.

Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. САП (спеченные алюминиевые порошки). Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.

7. Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические аспекты материаловедения и защиты металлов от коррозии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1.3**	**48**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	0.4	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.7**	**60**
Реферат	0.6	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» (Б1.Б.20)

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

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональные:

- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные понятия, определения и законы электрических цепей;

– методы 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 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:

– методами моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;

– навыками практической работы с электрической аппаратурой и электронными устройствами.

3. Краткое содержание дисциплины:

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

Модуль 1. Электрические цепи

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

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Основы электробезопасности. Основные понятия теории электрических цепей. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока.

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 и ЭДС). Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение. Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных цепей переменного тока. Баланс мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений и токов. Анализ и расчёт трехфазных цепей переменного тока. Автоматизированное моделирование и расчёт электрических и электронных (пакеты программ MultiSim, Mathcad, Excel).

Модуль 2. Электромагнитные устройства и электрические машины

2.1. Трансформаторы.

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Анализ электромагнитных процессов в

трансформаторе, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики.

2.2. Асинхронные машины.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения.

Модуль 3. Основы электроники

3.1. Элементная база современных электронных устройств.

Полупроводники. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов.

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры, схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Классификация и основные характеристики усилителей. Обратные связи в операционных усилителях (ОУ), их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,94**	**70**
Лекции (Лек)	0,61	22
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1.06**	**38**
Контрольные работы	0,67	24
Изучение разделов дисциплины	0,39	14
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

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

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

Основными обобщенными задачами дисциплины (компетенциями) являются:

• приобретение понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека;

• овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;

• формирование:

- культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;

- культуры профессиональной безопасности, способностей для идентифицикации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;

- готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;

- способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;

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

уметь:

– идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

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

владеть:

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

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;

– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;

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

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в безопасность.

Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

Модуль 2. Человек и техносфера.

Структура техносферы и ее основных компонентов.

Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Модуль 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания,

вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующие излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

Модуль 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения

Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация компрессоров. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

Модуль 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.

Понятие комфортных или оптимальных условий. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

Модуль 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.

Модуль 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

Общие сведения о ЧС. Пожар и взрыв. Аварии на химически опасных объектах. Радиационные аварии. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации военного времени. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Модуль 8. Управление безопасностью жизнедеятельности

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью. Страхование рисков. Государственное управление безопасностью.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,39**	**50**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1,61**	**58**
Подготовка к контрольным работам	1,11	40
Подготовка к лабораторнным работам	0,5	18
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» (Б1.Б.22)

1. Цели дисциплины – Вместе с курсами общей химической технологии, химических процессов и реакторов и другими связать общенаучную и общеинженерную подготовку химиков-технологов на основе изучения основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, что необходимо при подготовке специалистов по данному направлению для научно-исследовательской, производственно-технологической и экспертной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие понимания сущности явлений, лежащих в основе переноса импульса, тепла и массы в гомогенных системах;

-изучение гидродинамических характеристик движущихся потоков жидкостей;

-изучение основных закономерностей тепло- и массопереноса на базе фундаментальных законов сохранения массы и энергии;

-развитие навыков составления материальных и тепловых балансов для систем газ-жидкость;

- ознакомление с основным оборудованием химико-технологических производств.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональные:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основы теории переноса импульса, тепла и массы;
– принципы физического моделирования процессов;
– основные уравнения движения жидкостей;
– основы теории теплопередачи;
– основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;
– типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.
– основные принципы организации процессов химической технологии.

Уметь:

– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
– рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;
– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему процесса.

Владеть:

– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.
– методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии. Основы теории явлений переноса. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Жидкости и газы. Гидродинамика. Течение в трубах и каналах. Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости. Выбор скоростей потоков. Перемещение жидкостей и газов с помощью машин, повышающих давление.

Модуль 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.

Основные тепловые процессы в химической технологии. Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты. Конвективный перенос теплоты. Радиантный теплоперенос. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Модуль 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. (Основные массообменные процессы).

Основы массообменных процессов. Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах. Массопередача. Материальный баланс непрерывного установившегося процесса. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах «газ(пар)-жидкость». Особенности конструкций абсорберов. Основы расчета и аппараты для дистилляции.

Модуль 4. Основные гидромеханические процессы. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем.

Разделение жидких и газовых гетерогенных систем в поле сил тяжести. Течение через неподвижные зернистые и псевдоожиженные слои. Фильтрование суспензий и очистка газов от пылей на фильтрах.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**Всего**		**V семестр**		**VI семестр**	
	Зач. ед.	Ак. час.	Зач. ед.	Ак. час.	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**11**	**396**	**5**	**180**	**6**	**216**
Аудиторные занятия:	**4,5**	**160**	**1,8**	**64**	**2,7**	**96**
Лекции (Лек)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лаб.работы	0,9	32		-	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**4,5**	**164**	**2,2**	**80**	**2,3**	**84**
Вид итогового контроля: экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая химическая технология» (Б1.Б.23)

1. Цель дисциплины: приобретение обучающимися знаний общих химических производств, проблем синтеза и анализа химико-технологических систем.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Общая химическая технология» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональные:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры;

– методы оценки эффективности производства;

– общие закономерности химических процессов; основные химические производства.

Уметь:

– рассчитывать основные характеристики химического процесса;

– выбирать рациональную схему производства заданного продукта;

– оценивать технологическую эффективность производства.

Владеть:

– методами анализа эффективности работы химических производств.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Химическое производство.

Химическая технология как наука. Понятие о химическом производстве. Общие функции (многофункциональность) химического производства. Общая технологическая структура химического производства. Основные операции в химическом производстве. Основные технологические компоненты. Качественные и количественные показатели эффективности химического производства. Классификация сырья. Вторичное сырье (отходы производства и отходы потребления). Вода как сырье и вспомогательный компонент химического производства. Промышленная водоподготовка. Организация водооборота на химическом предприятии. Энергоемкость химического производства. Основные виды энергетических ресурсов. Первичные и вторичные энергетические ресурсы. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Методологические основы химической технологии как науки: системный анализ сложных схем и взаимодействий их элементов.

Модуль 2. Физико-химические основы химических процессов.

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Базисная система стехиометрических уравнений. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности. Стехиометрия в технологических расчетах. Равновесие в технологических расчетах. Тепловой эффект реакции в технологических расчетах. Скорость реакции и скорость превращения реагентов. Кинетическое уравнение реакции. Пути повышения

эффективности химических превращений на основе знания их физико-химических свойств.

Модуль 3. Химическое производство: химико-технологическая система (ХТС).

Структура ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, их классификация. Многофункциональные элементы. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Описание ХТС. Описательные и графические модели ХТС. Системный подход к их выбору при синтезе и анализе ХТС.

Модуль 4. Анализ ХТС.

Свойства ХТС как системы. Появление в ХТС новых качественных свойств, не характерных для отдельных элементов. Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Балансовые уравнения в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.). Материальный баланс для механических, массообменных и реакционных элементов и подсистем. Обобщенные стехиометрические соотношения и их разновидности для подсистем. Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Эксергетический анализ как метод оценки эффективности использования потенциа-ла сырья и энергии. Техноэкономический анализ ХТС. Определение основных показателей эффективности ХТС. Чувствительность к отклонениям условий эксплуатации и нарушениям режима, надежность ХТС, безопасность производства. Проблемы пуска и остановки агрегатов.

Модуль 5. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза (построения) ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов. Основные концепции синтеза ХТС. Синтез однородных подсистем. Основы построения оптимальной структуры подсистем теплообменников, разделения сложной смеси, реакторов.

Модуль 6. Промышленные химические производства.

Построение ХТС конкретных производств и организация процессов в химических реакторах. Перспективные направления в создании безотходного производства.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**1.83**	**66**
Лекции (Лек)	0.89	32
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16
Лаборатория	0.5	18
Самостоятельная работа (СР):	**2.17**	**78**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2.17	78
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» (Б1.Б.24)

1. Цели дисциплины – дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умение анализа свойств ХТП как объектов управления и практического применения технических средств управления.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о современных методах анализа свойств ХТП как объекта управления, о методах и средствах диагностики и контроля ХТП, о структуре и функциях

систем автоматического управления (САУ), о методах и законах управления, об автоматических информационно-измерительных системах;
- ознакомление студентов с основными понятиями теории автоматического управления, с основными типами функциональных устройств и основами проектирования СУ ХТП;
- освоение методов анализа и синтеза систем автоматического управления ХТП и прогнозирования качества их функционирования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Системы управления химико-технологическими процессами» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональные:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1).
- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные понятия теории управления;
– статические и динамические характеристики объектов управления;
– основные виды САУ и законы регулирования; типовые САУ в химической промышленности;
– методы и средства измерения основных технологических параметров;
– 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 органических соединений азота.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Иерархия управления. 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. Основные принципы управления. Классификация систем управления Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Модуль 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.

Модуль 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.

Модуль 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.78**	**64**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16
Лаборатория	0.44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.22**	**44**
Вид контроля: экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химические процессы и реакторы» (Б1.Б.25)

1. Цели дисциплины – получение студентами знаний об основных реакционных процессах и реакторах химической и нефтехимической технологии, в частности: теории процесса в реакционном аппарате химического производства химическом реакторе, методологии исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях (от молекулярного до масштаба реакционного узла), методике выбора реактора и расчета процесса в нем.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Химические процессы и реакторы» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональные:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основы теории химических процессов и реакторов;

– методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;

– методику выбора реактора и расчета процесса в нем;

– основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии;

Уметь:

– произвести выбор типа реактора;

– произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;

– определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

– методами расчета и анализа процессов в химических реакторах;

– - методами определения технологических показателей;

– - методами выбора химических реакторов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в математическое моделирование химических процессов и реакторов

Представление о химическом реакторе. Обзор конструкций и структурных элементов химических реакторов. Структура процессов в химическом реакторе. Моделирование, как научный метод исследования процессов. Схема математического моделирования химического реактора. Иерархическая структура процессов в химическом реакторе и иерархическая система моделей. Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов. Пути повышения эффективности химических превращений на основе знания их физико-химических свойств.

Модуль 2. Химический процесс

Определение химического процесса. Классификация химических процессов по различным признакам. Влияние химических признаков и условий протекания гомогенного процесса на его показатели. Способы интенсификации. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических процессов.

Структура гетерогенного процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия. Гетерогенный химический процесс "газ(жидкость)–твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель

"сжимающаяся сфера") и топохимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса. Гетерогенный химический процесс "газ(жидкость)–-жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов. Влияние теплопереноса на гетерогенный и гетерогенно-каталитический процессы.

Модуль 3. Химический реактор

Классификация процессов в реакторах. Обоснование и построение математических модели процесса в реакторах различного типа. Систематизация и классификация математических описаний процессов в реакторах. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности режима (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса. Основы расчета процесса в реакторе. Сравнение эффективности работы реакторов, описываемых различными моделями – идеального смешения и вытеснения. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры и концентраций (степени превращения) в реакторе в режимах идеального смешения и распределения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом.Число и устойчивость стационарных режимов в адиабатическом реакторе идеального смешения и автотермическом реакторе идеального вытеснения.

Модуль 4. Промышленные химические реакторы

Конструкции промышленных реакторов для проведения процессов гомогенных, гетерогенных и каталитических – выбор типа реактора, особенности конструктивные и режима.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.35**	**48**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.65**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.65	60
Вид контроля: зачет	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение» (Б1.Б.26)

1. Цели дисциплины – овладение основами правовых знаний, формирование правовой культуры активного, законопослушного гражданина.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Правоведение» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6).

Общепрофессиональные:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

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

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

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

– права и обязанности гражданина;

– основы трудового законодательства;

– основы хозяйственного права;

– специфику правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

Уметь:

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

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

– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности;

– анализировать содержание нормативных актов, практику их применения.

Владеть:

– основными навыками сбора и анализа правовой информации;

– юридической терминологией, навыками работы с нормативными правовыми актами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Понятие и признаки права. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты.

Конституция – основной Закон Российской Федерации. Федеративное устройство РФ. Система государственных органов и принцип разделения властей в РФ. Понятие

гражданства. Признание, соблюдение, защита равных прав женщин и мужчин как основная обязанность государства.

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

Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности. Предмет и объект криминалистики. Методы и задачи криминалистики. Понятие криминалистической идентификации. Объекты и виды криминалистической идентификации. Криминалистическая техника. Криминалистическая тактика.

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

Понятие информации. Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина.

Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Праводееспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты. Право собственности. Понятие авторского права. Понятие патентного права. Понятие интеллектуальной собственности (ИС) и исключительного права. Классификация ИС. Система правовой охраны интеллектуальной собственности, авторских и патентных прав.

Понятие хозяйственного (предпринимательского) права. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности.

Правовое регулирование семейных отношений. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Алименты. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Понятие и истоки коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Наказуемые и ненаказуемые формы коррупции. Скрытые (латентные) формы коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Моделирование химико-технологических процессов»
(Б1.Б.27)

1. Цели дисциплины – получение студентами знаний в области компьютерного моделирования химико-технологических процессов с применением современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB и VBA, а также приобретение ими практических навыков разработки данных компьютерных моделей с одновременным решением задач структурной и параметрической идентификации.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональные:

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечения требований по стандарнтизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического професса (ПК-4);
- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– методы построения эмпирических (вероятностно-статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;

– методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;

– методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;

Уметь:

– применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии;

– использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ;

Владеть:

– методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, а также методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов (ХТП). Математические эмпирические и математические физико-химические модели и компьютерное моделирование. Детерминированные и вероятностные математические модели. Применение методологии системного анализа для решения задач моделирования. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Автоматизированные системы прикладной информатики. Иерархическая

структура химических производств и их математических моделей. Применение компьютерных моделей химических процессов для анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем. Основные приемы математического моделирования: эмпирический, структурный (физико-химический) и комбинированный (теоретический). Построение статических и динамических моделей. Решение прямых задач. Проектный и поверочный (оценочный) расчет процессов. Решение обратных задач. Параметрическая и структурная идентификация математических моделей. Установление адекватности математических моделей. Стратегия проведения расчетных исследований и компьютерного моделирования реальных процессов.

3.2.Построение эмпирических моделей:

Формулировка задачи аппроксимации данных для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейных и линейных по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных моделей методом наименьших квадратов;

- закон нормального распределения для векторных случайных величины и определение их числовых характеристик. Математическое ожидание и дисперсия для векторных случайных величин. Дисперсионный и корреляционный анализ. Понятия дисперсии воспроизводимости и адекватности, а также остаточной дисперсии. Определение выборочных коэффициентов корреляции и коэффициента множественной корреляции. Статистический подход к определению ошибок и погрешностей в экспериментальных точках измерений;

- регрессионный и корреляционный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного и корреляционного анализа. Критерии проверки однородности дисперсий. Выбор вида уравнений регрессии, а также определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера;

- основные положения теории планирования экспериментов (I): полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и проверка адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента;

- основные положения теории планирования экспериментов (II): ортогональный центральный композиционный план (ОЦКП) экспериментов и обработка его результатов. Обеспечение ортогональности матрицы планирования и определение величины звездного плеча. Определение коэффициентов модели, их значимости и оценка адекватности уравнения регрессии. Расчетное вычисление координат точки оптимума (экстремума);

- оптимизация экспериментальных исследований с применением метода Бокса-Вильсона. Основные подходы к оптимизации экспериментальных исследований. Экспериментально-статистический метод. Стратегия движения к оптимуму целевой функции (функции отклика) градиентным методом. Критерии достижения «почти стационарной области» и методы уточнения положения оптимальной точки в факторном пространстве.

3.3. Построение физико-химических моделей:

- этапы математического моделирования. Формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности

модели и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент);

- составление систем уравнений математического описания процессов и разработка (выбор) алгоритмов их решения. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Обобщенное описание движения потоков фаз в аппаратах с помощью гидродинамических моделей, учитывающих сосредоточенные и распределенные источники вещества и энергии (теплоты). Локальные интенсивности источников вещества и теплоты в потоках, соответствующие различным физико-химических процессам. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов – конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных;

- математическое моделирование стационарных и динамических режимов гидравлических процессов в трубопроводных системах, глобальные и декомпозиционные методы решения систем нелинейных уравнений, а также явные и неявные методы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Составление уравнений математического описания процесса. Построение информационных матриц математических моделей для выбора общего алгоритма решения – моделирующего алгоритма. Реализация алгоритмов решения нелинейных и обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание стационарных режимов ХТП с применением систем линейных и нелинейных уравнений. Итерационные алгоритмы решения. Применение методов простых итераций и Ньютона-Рафсона для получения решения. Проблема сходимости процесса решения. Декомпозиционный метод решения сложных систем конечных уравнений. Построение ин-формационной матрицы для выбора оптимального алгоритма решения задачи. Понятие жесткости систем дифференциальных уравнений и критерии жесткости. Явные (быстрые) и неявные (медленные) методы решения. Методы первого (метод Эйлера), второго (модифицированные методы Эйлера) и четвертого порядка (метод Рунге-Кутта). Оценка точности методов – ошибок усечения. Переходные ошибки и ошибки округления при численном интегрировании дифференциальных уравнений. Способы обеспечения сходимости решения задачи. Применение неявных методов для решения жестких систем дифференциальных уравнений. Определения шага интегрирования итерационным методом. Методов Крэнка-Никольсона (метод трапеций);

- математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в пластинчатых и змеевиковых теплообменниках. Математическое описание процессов с применением моделей идеального смешения и вытеснения. Выбор и графическое представление алгоритмов решения. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задач;

- математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в прямоточных и противоточных трубчатых теплообменников, решение задачи Коши и краевой задачи при интегрировании систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Математическое описание процессов с применением моделей идеального вытеснения. Решение задачи Коши и краевой задачи. Представление алгоритмов вычислений в виде информационной матрицы системы уравнений математического описания и блок-схем расчетов. Математическое описание ХТП с применением систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание объектов с распределенными в пространстве параметрами. Формулировка начальных и краевых условий задач решения. Численный алгоритм 1-го порядка для решения задачи Коши. Метод «пристрелки» для решения краевой задачи;

- математическое моделирование стационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Описание микрокинетических закономерностей протекания произвольных

сложных химических реакций в жидкой фазе для многокомпонентных систем. Определение ключевых компонентов сложных химических реакций с применением методов линейной алгебры - рангов матриц стехиометрических коэффициентов реакции. Математическое описание реакторного процесса с рубашкой для произвольной схемы протекания химической реакции. Выбор алгоритмов решения задачи с применением информационной матрицы системы уравнений математического описания и представления алгоритма решения с помощью блок-схемы расчета процесса;

- математическое моделирование нестационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Математическая постановка задачи для реакции с произвольной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями. Разностное представление системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационной матрицы для выбора алгоритма решения. Графическое представление алгоритма решения в виде блок-схемы расчета;

- математическое моделирование стационарных режимов в трубчатых реакторах с прямоточным и противоточным движением теплоносителей. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями и краевой задачи – задачи с краевыми условиями. Разностное представление систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационных матриц для выбора алгоритмов решения. Графическое представление алгоритмов решения в виде блок-схемы расчета;

- математическое моделирование нестационарных режимов процессов в трубчатых реакторах и численные алгоритмы дискретизации для решения систем дифференциальных уравнений с частными производными. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка начальных и граничных условий. Дифференциальные уравнения в частных производных - эллиптического, параболического и гиперболического типов. Алгоритмы решения уравнений параболического типа. Математическая модель химического превращения в изотермических условиях для нестационарного процесса в трубчатых аппаратах с учетом продольного перемешивания и с применением однопараметрической диффузионной модели для описания гидродинамической обстановки в реакционном потоке. Алгоритмы решения в виде систем нелинейных уравнений, а также обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков;

- математическое моделирование стационарных режимов процессов непрерывной многокомпонентной ректификации и абсорбции. Математическое описание процесса многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне. Моделирование фазового равновесия и процесса массопередачи на тарелках в многокомпонентных системах. Учет тепловых балансов на тарелках при моделировании процесса в ректификационной колонне. Декомпозиционный алгоритм расчета процесса ректификации в колонном аппарате. Математическое описание процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне. Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи в секциях насадочной колонны. Алгоритм решения краевой задачи для моделирования процесса абсорбции в насадочной колонне.

3.4. Основы оптимизации химико-технологических процессов:

- решение задач оптимизации с термодинамическими, технологическими, экономическими, технико-экономическими и экологическими критериями оптимальности. Оптимальные ресурсосберегающие ХТП. Выбор критериев оптимальности (целевых функций). Формулировка многокритериальной задачи оптимизации. Особенности решения оптимизационных задач ХТП при наличии нескольких критериев

оптимальности, овражном характере целевой функции и наличии ограничений 1-го и 2-го рода;

- алгоритмы одномерной и многомерной оптимизации. Методы сканирования, локализации экстремума, золотого сечения и чисел Фибоначи в случае одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации нулевого, первого и второго порядков. Симплексные, случайные и градиентные методы многомерной оптимизации. Метод штрафных функций.

3.5. Заключение:

- применение компьютерных моделей ХТП при проектировании химических производств – в САПР. Задачи систем автоматизированного проектирования (САПР) и структура систем компьютерного проектирования. Информационное и математическое обеспечение САПР. Автоматизированное проектирование с применением компьютерных моделей ХТП;

- применение компьютерных моделей ХТП при управлении технологическими процессами – в АСУТП. Компьютерное моделирование ХТП в режиме реального времени. Системы прямого цифрового (компьютерного) управления технологическими процессами. Особенности реализации компьютерных моделей ХТП в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.35**	**48**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.65**	**60**
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия энергонасыщенных соединений» (Б1.Б.28)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами создания энергонасыщенных материалов (ЭМ) как химических аккумуляторов энергии - индивидуальных ВВ, компонентов смесевых ВВ, порохов и ракетных топлив, их физическими и химическими свойствами и способами получения таких материалов, относящихся к различным химическим классам, а также с принципами использования ЭМ в военных и мирных целях.

Основными задачами дисциплины:

- сформировать четкие представления о путях создания энергонасыщенных соединений, их структуре и эксплуатации;

- дать представления о перспективных направлениях поиска новых энергонасыщенных соединений, отвечающих современным требованиям.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с основными принципами конструирования энергонасыщенных материалов и требованиями к таким материалам различного назначения;

- с современным состоянием науки об энергонасыщенных материалах;

- с теоретическими основами процессов нитрования органических соединений, специальными разделами химии нитросоединений;

- стратегией поиска новых энергонасыщенных соединений, отвечающих современным требованиям;

- с принципиальными технологическими процессами получения энергонасыщенных соединений алифатического ряда и возможностями их использования в органическом синтезе.

Курс "Химия энергонасыщенных соединений" базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении неорганической, органической, физической химии и процессов и аппаратов химической технологии.

В ходе обучения студенты приобретают навыки работы в лаборатории по синтезу и технологии ВВ, и работы с литературой по этому профилю.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия энергонасыщенных соединений» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональные:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).

Профессионально-специализированные:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные принципы выбора новых энергонасыщенных материалов и создания технологических процессов их производства;

– основные источники сырья для получения энергонасыщенных соединений, методы их получения и требования к исходным продуктам;

– теоретические основы процессов нитрования и выбора аппаратурного оформления процессов получения энергонасыщенных материалов;

уметь:

– прогнозировать перспективные пути синтеза энергонасыщенных соединений с заданными свойствами;

– обеспечивать безопасные условия работы с энергонасыщенными материалами;

- владеть:

– практическими навыками получения энергонасыщенных материалов в лабораторных условиях и способами обеспечения безопасности экспериментатора и окружающих;

– современной информацией по производству энергонасыщенных соединений в

России и за рубежом;

– навыками изучения и обобщения информации в области химии энергонасыщенных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Краткая история развития химии и технологии энергонасыщенных материалов (ЭМ). Роль ЭМ в развитии цивилизации. Современные требования к ЭМ. Представления о конверсии оборонных производств, технологиях двойного назначения. Параметры, характеризующие эффективность технологии: наличие широкой сырьевой базы, экономическая эффективность, безопасность технологическая и экологическая.

Принципы конструирования индивидуальных энергонасыщенных соединений.

Эксплозифорные группы. Представления о математическом моделировании при изучении ЭМ и направленном синтезе индивидуальных и смесевых ЭМ.

С-Нитросоединения.

Современные представления о строении нитрогруппы и нитросоединений ароматического и алифатического рядов. Геометрия молекул нитросоединений.

Теоретические основы нитрования. Механизм нитрования ароматических углеводородов азотной кислотой и смесями на ее основе. Нитрование в гомогенных и гетерогенных условиях. Нитрование солями нитрония. N- и О-нитрование. Радикальное нитрование алифатических и ароматических углеводородов в паровой и жидкой фазах . Механизм реакции.

Влияние заместителей на кинетику, ориентацию и селективность при нитровании ароматических углеводородов.

Нитрующие реагенты и способы нитрования органических соединений. Техника безопасности и проблемы охраны природы при получении нитросоединений.

Возможности физико-химических методов анализа при изучении нитросоединений и процессов нитрования, использование их в системах управления технологическими процессами.

Общие представления о токсичности нитросоединений, зависимость величин ПДК от строения нитросоединений.

Химия и технология нитросоединений алифатического ряда.

Физические свойства нитроалканов, их зависимость от строения.

Химические свойства нитроалканов. Современные представления о таутомерии нитросоединений, зависимость их кислотности от строения, влияние среды. Галогенирование, нитрозирование, окисление, восстановление, гидролиз, реакции Михаэля, Анри, Манниха, 1,3-диполярное присоединение О-эфиров аци-формы нитросоединений.

Способы получения нитроалканов. Реакции Майера, тер-Меера, Шехтера-Каплана, окисление органических соединений азота, нитрование СН-кислот в кислой и щелочной среде, деструктивное нитрование. Технология парофазного нитрования углеводородов.

Строение, физические и химические свойства, способы получения и применение нитрометана, динитрометана, нитроформа, тетранитрометана, гексанитроэтана. Технология нитроформа и тетранитрометана.

Физические свойства, особенности химического поведения и способов получения жирноароматических нитросоединений, нитроолефинов, нитрокарбонильных соединений, нитрокарбоновых кислот. Их применение.

Нитроспирты. Зависимость их физических и химических свойств от строения, способы получения и применение. Технология нитроспиртов и аминоспиртов на их основе.

Нитрокислоты. Зависимость физических и химических свойств от строения. Способы получения и применение.

Нитроамины.

С-Нитроамины. Физические и химические свойства. Реакции с участием аминогруппы. Способы получения и применение. «Основания Манниха», их использование в синтезе ЭМ.

N-Нитроамины. Физические свойства. Строение и таутомерия. Химические свойства. Восстановление, гидролиз, алкилирование, ацилирование, галогенирование, нитрование в кислой и щелочной среде, реакции Анри, Манниха, Михаэля. Способы получения. Механизмы N-нитрования первичных, вторичных и третичных аминов. Применение.

Физические и химические свойства, получение и применение этилен-N,N'-динитрамина, динитрата диэтанол-N-нитрамина, нитрогуанидина, нитромочевины, N.N-динитраминов. Технология нитрогуанидина.

Органические азиды.

Строение, физические и химические свойства. Способы получения и применение.

N,N-Дифторамины.

Фторирующие и дифтораминирующие агенты. Способы получения и применение.

О-Нитросоединения (нитроэфиры).

Зависимость физических свойств от строения. Химические свойства нитроэфиров. Переэтерификация, восстановление, гидролиз, термическое разложение. Токсичность нитроэфиров. Способы получения и применение нитроэфиров.

Глицеринтринитрат (нитроглицерин). Свойства и применение. Технология жидких нитроэфиров (инжекторный метод).

Нитраты целлюлозы. Строение, свойства, способы получения и применение нитратов целлюлозы разной степени этерификации. Особенности технологии О-нитрования целлюлозы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Аудиторные занятия:	**4.0**	**144**
Лекции (Лек)	0.89	32
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16
Лаборатория	2.67	96
Самостоятельная работа (СР):	**4.0**	**144**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к лабораторным работам	4.0	144
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36), зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы использования ЭМ» (Б1.Б.29)

1. Цели дисциплины – изучение теории процесса передачи энергии взрыва в окружающую среду, а также практических аспектов применения взрыва, на базе элементов физики твёрдого тела, газодинамики и теории подобия.

Основными задачами дисциплины является:

- формирование у обучающихся представления о физических основах процесса передачи энергии взрыва в окружающую среду с различными физико-механическими характеристиками на основе избранных глав физики твёрдого тела и газодинамики,
- усвоение обучающимися методологии оценки эффективности при взрыве энергоёмких материалов на основе их физико-химических свойств,
- ознакомление со способами использование энергии взрыва в военном деле, промышленности, науке, с ролью энергоёмких систем в создании новых перспективных технологий, с характеристиками устройств и изделий, использующих энергию взрыва,
- требования к энергоёмким материалам, вытекающие из условий их применения.

Курс «Физико-химические основы использования энергоемких материалов» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении физики, математики, неорганической, органической, физической химии, а также курса «Химическая физика ЭНМ».

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Теория, свойства и применение ЭНС и изделий» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональных:

- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);
- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– физические основы взрыва в средах с различными физико-механическими характеристиками;

– методы оценки эффективности энергоёмких материалов по их физико-химическим свойствам и выбора оптимальной области использования для них;

– методы использования энергоёмких материалов в военном деле, промышленности, науке;

– характеристики основных устройств и изделий, использующих энергию взрыва;

– требования к энергоёмким материалам, вытекающие из условий их применения;

Уметь:

– прогнозировать взрывчатые свойства энергонасыщенных материалов на основе их физико-химических характеристик;

– решать прямые и обратные задачи взрыва энергонасыщенных материалов в различных средах;

Владеть:

– навыками и методиками расчета для различных условий практического применения энергонасыщенных материалов;

– навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Элементы физики взрыва. Явление взрыва. Уравнения состояния продуктов взрыва. Методы экспериментального определения уравнения состояния продуктов взрыва.

Взаимодействие продуктов взрыва с различными средами. Расчет зоны расширения продуктов взрыва в воздухе, воде и более плотных средах. Гидродинамическая теория волн сжатия и волн разгрузки. Ударная волна. Понятие о центрированной волне разгрузки. Вычисление начальных параметров ударных волн при взрыве в средах с различными физико-механическими характеристиками (вакуум, воздух, вода, горная порода, металл, абсолютно недеформируемое тело). Понятие об ударной адиабате вещества, запись ударной адиабаты в обобщенной форме. Экспериментальные методы изучения сжимаемости конденсированных веществ в области высоких и сверхвысоких давлений. Теоретическое и практическое значение этих результатов.

2. Работа взрыва. Баланс энергии при взрыве. Понятие о бризантном и фугасном действии взрыва. Экспериментальные методы оценки работы взрыва. Импульс контактного взрыва и его связь с разрушающим действием взрыва. Понятие об активной части заряда и методы ее вычисления. Метательное действие взрыва. Явление откола и его роль в разрушающем действии взрыва. Кумулятивное действие взрыва. Гидродинамическая теория формирования кумулятивной струи и ее бронепробивного действия. Влияние формы кумулятивной поверхности и параметров детонации ВВ на бронепробивное действие кумулятивного заряда.

Закономерности формирования и распространения ударных волн в деформируемых средах. Экспериментальные методы определения параметров ударных волн при взрыве в различных средах. Вывод основных соотношений, определяющих удельный расход ВВ, расчет зон разрушения и безопасных расстояний при взрыве с использованием элементов теории подобия. Взрывы в грунте, в воде, в воздухе.

3. Применение ВВ в горнодобывающей промышленности. Влияние физико-механических свойств горных пород на удельный расход ВВ. Системы горных выработок на открытой поверхности и под землей. Методы ведения взрывных работ в горной промышленности. Метод накладных зарядов, шпуровых зарядов, Короткозамедленное взрывание. Особенности взрывных работ в шахтах опасных по газу и пыли. Выгорание и меры борьбы с ним. Метод скважинных зарядов. Метод котловых и камерных зарядов. Взрывы на сброс и выброс. Современные требования горнодобывающей промышленности к совершенствованию состава взрывчатых веществ, изготовление ВВ на месте применения.

4. Применение ВВ при взрывных работах не горного характера.

Взрывные работы в нефтедобывающей промышленности. Торпедирование скважин, перфорация скважин. Взрывное бурение скважин. Ликвидация аварий. Взрывные работы в строительстве. Посадка насыпей, корчевка пней, валка леса. Разрушение старых построек, создание водоемов. Использование ВВ для обработки металла взрывом. Взрывная штамповка, сварка, резка, взрывное упрочнение. Технология и ВВ, применяемые для этих видов работ. Использование ВВ для снаряжения боеприпасов, основные виды зарядов и типы применяемых ВВ. Применение энергоемких соединений для тонкого неорганического синтеза. Технология детонационного синтеза сверхтвердых материалов (нитрида бора и ультрадисперсного алмаза), создание сверхвысоких давлений для научных целей.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.5**	**54**
Лекции (Лек)	1.5	54
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.5**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.5	54
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химическая физика ЭМ (ч.1, ч.2)»
(Б1.Б.30)

1. Цели дисциплины – изучение теории возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения и детонации, кинетики химических реакций, лежащих в основе взрывчатого превращения энергонасыщенных соединений (ЭНС).

Основными задачами дисциплины является:

- сформировать четкие представления о строении ЭНС, особенностях термодинамики, теплофизики и кинетики химического превращения во всем многообразии условий, в которых они находятся в процессе производства, переработки, транспортировки, хранения и применения;
- изучить структуру физико-химических волн горения и детонации, их газо- и гидродинамику, процессы инициирования, распространения и затухания волн, условия перехода одних форм самораспространяющегося химического превращения в другие.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с физико-химическими основами термического распада ЭНС, распространения волн горения и детонации в газовых и конденсированных системах;
- с основами термодинамики и термохимии продуктов горения и детонации, методами расчета равновесного состава и термодинамических параметров продуктов горения и взрыва;
- с основами теории теплового взрыва, научно обоснованными подходами к расчету параметров зажигания;
- с современным состоянием теории горения газовых и конденсированных систем, а также физическими и техническими основами методов исследования процессов горения ЭНС различных классов и назначения;
- с основами теории детонации, методами исследования процесса детонации и распространения ударных волн в конденсированной среде и в газах;
- с экспериментальными данными, поученными к настоящему времени в области горения и детонации ЭНС различных классов и назначения;
- с теоретическими основами инициирования взрывчатого превращения в ЭС различных классов под воздействием различных импульсов, методами определения чувствительности ЭС к внешним воздействиям;
- с основными положениями о разрушающем действии взрыва.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химическая физика энергонасыщенных материалов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);
- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);
- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);
- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы выбора новых энергонасыщенных соединений;

– количественную теорию возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения и детонации, перехода горения в детонацию;

– современные представления о методах расчета и создания новых соединений и составов с заданными физико-химическими, взрывчатыми, механическими и другими специальными свойствами;

– классификацию энергонасыщенных материалов и изделий с точки зрения промышленной безопасности, транспортировки, хранения, применения, основную номенклатуру материалов и изделий;

– химические, физико-химические, энергетические и взрывчатые характеристики основных представителей индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов;

– теоретические основы разработки составов на основе энергонасыщенных материалов;

Уметь:

– теоретически рассчитывать и экспериментально определять термодинамические и взрывчатые характеристики энергонасыщенных материалов;

Владеть:

– методами использования современных компьютерных технологий для расчета свойств взрывчатых веществ, процессов горения и детонации;

– методиками расчета и экспериментального определения взрывчатых характеристик и специальных свойств энергонасыщенных материалов и изделий;

– навыками экспериментальной работы по исследованию энергонасыщенных соединений.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1 Введение

Энергетические ресурсы человечества. Химические энергоносители (ХЭН). Особенности энергетических потребностей некоторых отраслей техники. Энергонасыщенные материалы (ЭНМ). Конденсированные взрывчатые системы (КВС). Области применения. Основные представители конденсированных ВС. Классификация ЭНМ. Способность вещества к экзотермическим превращениям. Самоускоряющиеся реакции. Способность физико-химических процессов к самораспространению. Тепловое, автокаталитическое и цепное самоускорение. Формы и способы инициирования

взрывного превращения. Основные режимы горения - тепловой и холоднопламенный, кинетический и диффузионный. Горение ламинарное (кондуктивное), турбулентное (конвективное). Радиационный режим горения. Взрывное горение. Детонация. Проблемы вэрывобезопасности в химической и иных отраслях промышленности.

3.2 Основы химической кинетики термического распада энергонасыщенных материалов

Основные положения и определения химической кинетики термического распада энергонасыщенных материалов (ЭМ)

Мономолекулярные и бимолекулярные реакции. Глубина превращения. Характеристическое время реакции (t_r). Гарантийный срок хранения. Принцип квазистационарных концентраций. Макроскопические стадии сложных реакций. Реакции, контролируемые диффузией, и энергия активации. Влияние температуры на константу скорости. Реакции разложения и реакции окисления. Их температурные зависимости. Цепные реакции. Особенности окисления диоксидом и оксидом азота.

Термический распад различных классов ЭМ.

Основные особенности распада ЭНМ (кинетические характеристики, продукты распада, выделение тепла при распаде). Особенности низкотемпературного химического превращения ЭМ разных классов. Химическая стойкость ЭНМ (при хранении, в процессе производства, при снаряжении, в условиях применения). Пути повышения химической стойкости. Методы оценки химической стойкости. Методы исследования кинетики термического разложения ЭНМ. Неизотермическая кинетика. Определение кинетических параметров.

Влияние агрегатного состояния на скорость распада. Реакции в газовой фазе. Роль гетерогенных процессов. Влияние обратимости реакций распада на кинетические параметры.

Реакции в жидкой фазе. Автокатализ. Линейный автокатализ. Изменение скорости автокаталитической реакции со временем.

Распад твердых веществ. Эффекты, которые возмущают и маскируют твердофазный процесс. Топохимические реакции при распаде ЭМ. Влияние внешних воздействий на распад ЭНМ.

Алифатические и ароматические нитросоединения. Молекулярный и радикальный распад. Влияние структуры. Нитро-нитритная перегруппировка. Образование аци-формы.

Термический распад нитроэфиров. Особенности распада в жидкой фазе. Влияние структуры. Влияние воды. Гидролиз. Особенности распада нитроклетчатки.

Вторичные нитрамины. Влияние геометрической структуры нитраминного фрагмента на кинетические параметры.

Органические азиды. Термическое разложение фуразанов и фуроксанов. Термическое разложение тетразолов. Органические дифтораминосоединения.

Общие закономерности термического разложения ониевых солей. Влияние избыточной кислоты или основания. Сублимация и термическое разложение.

Азотная кислота. Влияние концентрации на кинетические закономерности распада. Растворы азотной кислоты в органических растворителях.

Хлорная кислота. Причины остановки распада. Влияние концентрации. Цепной процесс при разложении.

Нитрат аммония. Ионный и радикальный механизм разложения. Влияние воды, кислоты и аммиака на скорость разложения. Влияние добавок на скорость разложения.

Перхлорат аммония. Кинетика низко- и высокотемпературного разложения. Влияние избыточных кислот и оснований, различных добавок и излучения. Термическое разложение смесевых систем на основе перхлората аммония.

Динитромидат аммония. Нитроформат гидразина.

3.3 Теплофизика экзотермических химических превращений

Адиабатическое воспламенение

Преобразование экспоненциальной функции по Д.А. Франк-Каменецкому. Подобие полей концентраций полю температуры.

Скорость выделения тепла при химической реакции. Экзотермическая реакция в адиабатических условиях. Скорость накопления тепла в системе. Максимум скорости. Период индукции (t_a). Критерий взрывчатости. "Вырождение". Зависимость адиабатического периода индукции от начальной температуры и давления.

Теория "теплового взрыва"

Теория Н.Н. Семенова и Д.А. Франк-Каменецкого. Скорость выделения, подвода, отвода и накопления тепла. Критерий Семенова (Se) и Франк-Каменецкого (Fk). Критические условия теплового взрыва при постоянном коэффициенте теплообмена. Время прогрева и период индукции. Задержка воспламенения. Основные задачи теории воспламенения. Автокаталитический "тепловой взрыв". Очаговый "тепловой взрыв". Воспламенение при адиабатическом сжатии газа. Воспламенение в потоке.

Зажигание

Переход от симметричного воспламенения к несимметричному. Несимметричное воспламенение пластины (задача Я.Б. Зельдовича). Воспламенение полубесконечного тела. Воспламенение и горение. Методы определения характеристик воспламенения и зажигания.

3.4 Термодинамика физико-химических волн

Термодинамическое описание волновых процессов.

Волновые явления в природе и технике, сопровождающиеся существенными физико-химическими превращениями - волны плавления и кристаллизации, кипения и конденсации, полиморфные переходы, топохимические реакции в волновом режиме. Диффузионные волны, волны прогрева и охлаждения, звуковые волны, ударные волны и волны разрежения. Уравнения сохранения и уравнение состояния исходного вещества и продуктов горения и взрыва, как основа математического описания процессов распространения волн экзотермических химических реакций. Связь функций состояния и гидродинамических переменных в данном сечении волны. Адиабата Гюгонио. Прямая Рэлея-Михельсона. Дефлаграция. Детонация. Условие Жугэ. Стационарность движения и устойчивость стационарных решений. Пути реализации сильных и слабых волновых процессов.

Термодинамика горения и детонации

Исходные положения. Стехиометрия взрывчатых систем. Кислородный баланс (КБ) и коэффициент избытка окислителя (α_0). Кислородный коэффициент (А). Эквивалентное отношение ($\varnothing$). Компоновка и расчет элементарного состава взрывчатых систем.

Корреляционные методы расчета $\Delta H_f°$. Изменение энтальпии в результате реакции взрывчатого превращения $\Delta H_r°$). Основные формы уравнения состояния продуктов горения и взрыва и области их применения (сгорание ТРТ в полузамкнутом объеме; сгорание пороха в замкнутом объеме; детонация и расширение продуктов взрыва).

Продукты горения КВС при умеренном давлении

Термодинамическое равновесие в продуктах горения. Основные равновесные реакции, их энергии Гиббса ((ΔG_T), константы равновесия (K_p). Таблицы внутренних энергий и энтальпий продуктов горения. Три группы CHNO - взрывчатых систем. Приближенный расчет состава и термодинамических характеристик продуктов сгорания в равновесном адиабатическом процессе. Диссоциация продуктов сгорания. Образование гидроксил радикала, оксидов азота, метана, аммиака и синильной кислоты при горении и взрыве. Продукты сгорания галогенсодержащих ВС. Образование сажи при горении.

Горение металлов. Расчет состава и термодинамических характеристик продуктов сгорания. Равновесное охлаждение продуктов сгорания. Замороженное равновесие.

Термодинамика продуктов взрыва КВС.

Методы экспериментального определения теплоты, температуры и состава продуктов горения и взрыва. Калориметрическая бомба Бертло. Бомба Бихеля. Детонационный калориметр.

Уравнение Нобля-Абеля. Коволюм и сила пороха. Уравнение состояния продуктов взрыва при сверхвысоком давлении (10^9-10^{11} Па). Тепловое (кинетическое) давление и упругое (холодное, статическое) давление. Принцип расчета состава и термодинамических характеристик продуктов взрыва при высоком давлении.

3.5 Теория горения

Стационарное горение

Нормальная скорость горения. Горение газов и летучих взрывчатых веществ. Зона прогрева и зона реакции. Баланс тепла при ламинарном горении. Нормальная скорость одностадийного горения. Ведущая стадия горения. Двухстадийное горение.

Горение взрывчатых веществ с тепловыделением в конденсированной фазе. Явление диспергирования при горении. Ведущая стадия горения.

Влияние давления и начальной температуры на скорость горения конденсированных систем. Практическое значение указанных зависимостей.

Результаты опытов по горению КВС различных химических классов. Реакция в конденсированной и газовой фазах.

Закономерности горения смесевых твердых ракетных топлив. Влияние природы и размера частиц окислителя, природы связующего, соотношения окислитель-горючее. Регулирование баллистических характеристик.

Методы определения скорости горения конденсированных систем. Бомба постоянного давления. Манометрическая бомба. Исследования структуры пламени.

Тепловая неустойчивость горения

Пределы распространения пламени. Критический диаметр горения. Концентрационные пределы. Тепловая неустойчивость при горении ЭМ. Критерий Зельдовича. Критерий Новожилова.

Гидродинамическая неустойчивость горения

Автотурбулизация горения жидкостей по Ландау-Андрееву. Влияние вязкости на критическую скорость горения. Турбулентное (конвективное) горение порошкообразных веществ. Переход горения на турбулентный режим. Опыты в бомбе постоянного давления и в манометрической бомбе.

Газодинамическая неустойчивость горения

Газодинамическая неустойчивость горения ЭМ. Влияние показателя степени в законе горения на газодинамическая неустойчивость.

3.6 Теория детонации

Теория детонации газов

Правило отбора Чепмена-Жугэ. Скорость детонации газа. Зависимость ее от теплоты взрыва, состава продуктов взрыва, начальной температуры и давления. Теория и опыт. Структура фронта детонационной волны. Спиновая детонация в газах.

Ударные волны в конденсированных веществах

Измерение давления в ударной волне. Метод откола. Метод аквариума. Электромагнитный метод. Ударные адиабаты конденсированных веществ. Температура ударного разогрева.

Детонация конденсированных веществ

Зависимость идеальной скорости детонации от плотности наряда. Теория идеальной детонации КВС Ландау-Станюковича. Уравнение состояния продуктов взрыва

при детонации. Механизм реакции при детонации. Температура детонации. Методы расчета параметров детонации. Методы экспериментального определения параметров детонации конденсированных ЭМ.

Нестационарные явления при детонации конденсированных ЭМ.

Детонация конденсированных ЭМ с потерями. Зависимость скорости детонации, давления и температуры в детонационной волне от диаметра заряда. Критический диаметр детонации. Принцип Ю.Б. Харитона. Зависимость критического диаметра детонации от начальной температуры, плотности заряда, размеров частиц и др. факторов. Влияние оболочки на скорость и критический диаметр детонации. Теория критического диаметра детонации гомогенных ЭМ.

Низкоскоростные детонационные режимы, механизмы их распространения в жидких и твердых ЭМ.

3.7 Возбуждение взрывчатого превращения

Возбуждение химической реакции под воздействием внешнего импульса

Основные положения. Виды чувствительности к внешним воздействиям. Начальные импульсы. Избирательность чувствительности ЭМ к различным начальным импульсам. Пути возникновения взрывов при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов.

Возбуждение взрывчатого превращения тепловым импульсом

Возникновение вспышки ВВ при постоянной температуре или медленном нагреве. Возникновение горения ВВ при его поджигании (воспламенение ВВ). Экспериментальные методы определения чувствительности ВВ к тепловому воздействию.

Возбуждение взрыва при механических воздействиях

Механизм инициирования твердых ВВ. Концентрация энергии упругого сжатия. Разрушение. Разогрев на плоскостях скольжения. Роль частиц абразивных материалов. Методы испытания: копры К-44-I и К-44-II, приборы №1 и №2. Основные характеристики чувствительности. Критическое напряжение, критическая энергия, наименьшая высота падения груза, частости взрывов в приборах №1 и №2. Чувствительность ЭМ к трению. Методы испытания, копер К-44-III. Сравнение методов испытания друг с другом.

Возбуждение взрыва при динамических воздействиях.

Точечное инициирование. Минимальный инициирующий импульс. Инициирующее действие капсюлей-детонаторов. Ударная волна как результат и источник возникновения взрыва. Критическое давление инициирования детонации. Зависимость критического давления инициирования детонации от различных факторов. Передача детонации через преграду, Гэп-тест. Передача детонации на расстояние. Методы испытаний. Расстояния безопасные по передаче детонации.

Возбуждение взрывчатого превращения при воздействии электрических импульсов

Воздействие мостика накаливания, электрического пробоя разрядных искровых промежутков, электрического взрыва металлических проволочек на конденсированные ЭМ. Чувствительность конденсированных ЭМ к разряду статического электричества.

Переход горения в детонацию (ПГД).

Основные стадии процесса. Методы исследования процесса, определения склонности ЭМ к ПГД. Критические условия стационарного горения, срыва стационарного режима на конвективный режим. Режимы конвективного горения, механизм формирования ударной волны критической интенсивности. Особенности перехода горения в детонацию в порошкообразных и высокоплотных ЭМ.

3.8 Разрушающее действие взрыва

Общие положения о работе взрыва. Формы работы и баланс энергии при взрыве.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Аудиторные занятия:	**4.0**	**144**
Лекции (Лек)	1.11	40
Практические занятия (ПЗ)	0.67	24
Лаборатория	2.22	80
Самостоятельная работа (СР):	**4.0**	**144**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4.0	144
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36) зачет с оценкой зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химическая технология бризантных ЭНС»
(Б1.Б.31)

1. Цели дисциплины – научить студентов общим принципам построения технологических процессов производства энергонасыщенных соединений (ЭНС) и их эксплуатации.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать четкие представления о путях создания технологических процессов производства ЭНС, их структуре и эксплуатации;
- дать представления о перспективных направлениях развития технологии ЭНС отвечающей современным требованиям.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с основными принципами выбора новых и модернизации существующих технологических процессов;
- с современным состоянием и ведущими производствами промышленности основного органического синтеза – основного источника сырья для получения энергонасыщенных соединений, требований к исходным продуктам
- с теоретическими основами процессов нитрования –механизмом, кинетикой и термодинамикой;
- с физико-химическими основами процессов кристаллизации и рекристаллизации, флегматизации и т.д. в производстве энергонасыщенных материалов
- с аппаратурным оформлением процессов получения энергонасыщенных материалов;
- с технологическими процессами получения основных энергонасыщенных соединений.

Курс "Химическая технология бризантных ЭНС" базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении неорганической, органической, физической химии и процессов и аппаратов химической технологии.

В ходе обучения студенты приобретают практические навыки работы в лаборатории по синтезу и технологии ВВ и работы с литературой по этому профилю.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химическая физика энергонасыщенных материалов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы выбора новых энергонасыщенных соединений и создания технологических процессов их производства;
- теоретические основы процессов нитрования – механизм, кинетику и термодинамику;
- аппаратурное оформление процессов получения энергонасыщенных материалов;
- технологические процессы получения основных энергонасыщенных соединений;

Уметь:

- синтезировать и получать на непрерывной установке основные энергонасыщенные материалы классов нитроароматических соединений, нитраминов, нитроэфиров и гетероциклических соединений

- экспериментально определять основные физические и физико-химические характеристики энергонасыщенных соединений, проводить их анализ химическими и физико-химическими методами;

- выполнять расчеты кислотных смесей, основных параметров технологических процессов получения нитросоединений;

Владеть:

- современной информацией по организации и объему производству энергонасыщенных соединений в России и за рубежом;

- навыками экспериментальной работы по получению и исследованию энергонасыщенных соединений.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Химическая технология энергонасыщенных соединений - раздел химической технологии, особенности которого обусловлены опасностью получаемых продуктов и реакционных масс, используемых при их производстве.

Общие принципы подхода к организации технологических процессов производства энергоемких материалов

Факторы, определяющие целесообразность создания новых и модернизации существующих производств. Выбор и синтез новых соединений, изучение их физических, химических и специальных свойств, определение области использования. Параметры, определяющие эффективность технологии: наличие широкой сырьевой базы, экономическая эффективность, технологическая и экологическая безопасность.

Принципиальная схема цеха по получению нитросоединений.

Особенности производства нитросоединений с позиций технологической безопасности. Системы приема и хранения сырья, обеспечения производства электроэнергией, теплом, хладагентами, сжатыми газами. Системы регенерации отработанных (азотной, серной и уксусной) кислот и растворителей. Их роль в производстве нитросоединений. Основные стадии процесса. Охрана природы при производстве ВВ. Технологические решения с целью оптимизации расхода реагентов. Организация кислото- и водооборота. Биологическая очистка сточных вод. Взрывобезопасное оформление систем вентиляции и сбора отходов.

Реакционный узел в производстве нитросоединений. Дополнительные главы теории нитрования

Системы подготовки компонентов. Методы регулирования и обеспечения равномерности дозирования компонентов в реакторы для многокомпонентных систем. Теплота реакции нитрования и разбавления кислот и их смесей.

Механизм, кинетика и термодинамика процессов нитрования. Нитрование в безводных кислотных смесях: связь скорости нитрования с функциями кислотности (H_0, H_R, M). π- и σ-Комплексы, конкурирующее нитрование. Роль катион-радикалов в реакциях окислительного и «нормального» нитрования, Ипсо-нитрование: его роль в основных и побочных процессах. Параллельно протекающие реакции при нитровании.

Каталитическое нитрование. Природа твердых катализаторов. Их влияние на скорость процесса и изомерный состав продуктов нитрования.

Технологическое оформление процессов нитрования

Нитрование в гомогенных и гетерогенных системах. Использование кинетической и диффузионной моделей для количественного описания лабораторных и промышленных процессов нитрования в гетерогенных системах. Организация потоков при нитровании. Кислотооборот.

Взрывоопасность целевых продуктов, реакционных смесей, возможность возникновения взрыва во вспомогательных системах. Меры, предупреждающие возникновение аварий. Аппаратурное оформление процессов. Конструкции реакторов.

Конструкции сепараторов. Химические процессы, протекающие в сепараторе, их учет при оценке опасности процесса. КИП.

Производство ароматических нитросоединений

Химия нитропроизводных бензола,. толуола и других АУ . Химические реакции, протекающие при получении тротила. Кинетика процессов. Реакционная способность изомеров нитротолуолов на стадиях нитрования и очистки. Технология тринитротолуола. Современное технологическое оформление стадии нитрования в России и за рубежом. Перспективные технологические процессы. Стадия очистки: физические и химические методы; технологическое оформление стадии очистки. Сушка тротила, стадии чешуирования и грануляции. Физико-химические основы и аппаратурное оформление процессов. Математическое моделирование процесса нитрования в производстве тринитротолуола.

Химия и технология замещенных бензолов: тринитропроизводные фенола, резорцина, хлорбензола, анилина. Получение прямым нитрованием и косвенными методами. Применение в синтезе термостойких ВВ. Химия и технология нитронафталинов. Термостойкие ВВ.

Технология N-нитраминов

Химия и технология ароматических нитраминов. Тетрил. Особенности нитрования ароматических аминов в ядро и по атому азота. Технология тетрила. Кинетика, механизм процесса в среде концентрированной серной и разбавленной азотной кислоты. Циклические полинитрамины. Особенности строения и свойства циклических полинитраминов, полиморфизм. Области применения. Кинетика и тепловые эффекты нитролиза уротропина. Технология гексогена. Сравнительная характеристика отечественной и зарубежной технологии гексогена. Получение в среде азотной кислоты и уксусно-азотных кислотных смесей Флегматизация, физико-химические основы и технологическое оформление процесса. Технология октогена. Уксусно-ангидридная технология октогена. Процессы кристаллизации и рекристаллизации, физико-химические основы. Возможности регулирования кристаллической модификации и гранулометрического состава. Получение октогена через ДАПТ и ТАТ. «Безангидридная» технология. Перспективные процессы.

Технология нитроэфиров

Строение и реакционная способность О-нитросоединений. Области применения. Методы получения и очистки. Технология тетранитропентаэритрита и нитроглицерина. Особенности аппаратурного и технологического оформления. Обеспечение безопасностипроцесса. Нитроцеллюлоза. Особенности организации процесса нитрования целлюлозы. Современная технология нитроцеллюлозы. Стабилизация.

Малочувствительные ВВ и составы–основное направление развития ЭНС

Малочувствительные ВВ (МЧВВ) и составы (МЧВС). Ударноволновая чувствительность как основная характеристика этих систем. Три основных направления в разработке МЧВВ и МЧВС: 1) введение новых добавок в существующие ВВ; 2) составы на основе циклических нитраминов с полимерным связующим; 3) новые МЧВВ. Химия и технология 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензола, 2,2’,4,4’,6,6’-гексанитростильбена, 3-нитро-1,2,4-триазол-3-она).

Технология нитросоединений, используемых в качестве промежуточных продуктов в химической промышленности

Технология нитробензола и анилина; динитротолуола и толуилендиамина. Производство толуилен- и метилендиизоцианатов. Основные потребители нитросоединений: производства полимеров, красителей и биологически-активных веществ. Процессы восстановления нитрогруппы: механизм, кинетика, термодинамика. Катализаторы, их состав и структура. Блочные катализаторы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Аудиторные занятия:	**4.28**	**154**
Лекции (Лек)	1.67	60
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16
Лаборатория	2.17	78
Самостоятельная работа (СР):	**3.22**	**116**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3.22	116
Вид контроля: зачет / экзамен	**1.5**	**экзамен (36) зачет с оценкой (18)**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия и технология инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ»
(Б1.Б.32)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с химическими, физико-химическими и взрывчатыми свойствами инициирующих и быстрогорящих ВВ, методами их испытаний, правилами безопасного обращения, традиционными и новыми технологическими приемами получения штатных инициирующих взрывчатых веществ, а также с конструкциями и устройствами, в которых используются инициирующие материалы.

Основными задачами дисциплины является:

- объяснить природу инициирующих взрывчатых веществ, показать их особое место в ряду энергетических материалов;
- выявить связь между химическим строением инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ и их свойствами.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с основными химическими, физико-химическими и взрывчатыми свойства инициирующих и быстрогорящих ВВ;
- с методами их испытаний и правилами безопасного обращения;
- с технологическими процессами получения инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ.
- с практическими результатами исследований по влиянию молекулярного строения энергетического материала на их свойства;
- с современными тенденциями в производстве и применении инициирующих и быстрогорящих веществ и смесей;

Курс «Химия и технология инициирующих ВВ, быстрогорящих ВВ и их смесей» базируется на знании студентами общетеоретических курсов неорганической, органической, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии, а также специальных курсов по химии и технологии энергетических материалов.

В ходе обучения студенты приобретают навыки работы в лаборатории по синтезу инициирующих и быстрогорящих ВВ.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия и технология инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);
- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);
- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные свойства и методы получения инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ;

– методы испытания и определения основных характеристик;

– правила безопасного обращения с этими материалами;

Уметь:

– исследовать основные свойства и прогнозировать потенциальные области применения новых инициирующих и быстрогорящих материалов;

Владеть:

– практическими навыками безопасной работы с инициирующими и быстрогорящими взрывчатыми веществами в лабораторных условиях.

– информацией по производству и применению инициирующих и быстрогорящих ВВ.

3. Краткое содержание дисциплины:

История развития инициирующих взрывчатых веществ и средств инициирования от черного пороха до азида свинца. Совершенствование средств инициирования. Современное использование инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ.

Классификация инициирующих веществ и средств инициирования. Индивидуальные инициирующие и быстрогорящие взрывчатые вещества и смеси. Основные и вспомогательные средства взрывания. Капсюли-детонаторы, капсюли-воспламенители, огнепроводный и детонирующий шнур, ударно-волновая трубка. Новые направления в развитии средств инициирования.

Особые свойства инициирующих и быстрогорящих взрывчатых веществ и отличие их от остальных энергетических материалов. Скорость горения, переход горения в детонацию, минимальный инициирующий заряд. Методы определения.

Основные требования, предъявляемые к инициирующим взрывчатым веществам и методы испытаний. Чувствительность к механическим и тепловым воздействиям. Методы испытаний.

Основные технологические приемы получения штатных инициирующих веществ. Гремучая ртуть, азид свинца, стифнат свинца, тетразен, диазосоединения. Технологические схемы. Конструкция аппаратов. Технические условия.

Современные тенденции в производстве и применении инициирующих веществ. Быстрогорящие взрывчатые вещества. Соли взрывчатых кислот, производные тетразола, координационные соединения. Свойства, методы получения, применение. Экологический аспект использования инициирующих материалов.

Связь между строением инициирующих и быстрогорящих веществ и их свойствами. Влияние различных функциональных групп на скорость горения и свойства энергетических материалов.

Возможности физико-химических методов анализа при изучении нитросоединений и процессов нитрования, использование их в системах управления технологическими процессами.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**252**
Аудиторные занятия:	**2.89**	**104**
Лекции (Лек)	0.67	24
Практические занятия (ПЗ)	0.22	8
Лаборатория	2.0	72
Самостоятельная работа (СР):	**3.11**	**112**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3.11	112
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Исходные продукты для ЭНС» (Б1.Б.33)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с химической технологией производства исходных соединений используемых при получении энергонасыщенных материалов (ЭМ). С основными принципами выбора сырьевой базы, ее влиянием на экономическую эффективность, технологическую и экологическую безопасность.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать четкие представления о влиянии сырьевой базы на экономическую эффективность, технологическую и экологическую безопасность производства ЭМ;

- дать представления о перспективных направлениях развития технологии исходных соединения для производства ЭМ.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с современным состоянием и ведущими производствами промышленности основного органического синтеза – основного источника сырья для получения ЭМ

- с основными требованиями к сырью для производства ЭМ различного назначения;

Курс " Исходные продукты для ЭНС" базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении неорганической, органической, физической химии и процессов и аппаратов химической технологии.

В ходе обучения студенты приобретают навыки работы с литературой по профилю.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Исходные продукты для ЭНС» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы выбора сырьевой базы производства ЭМ;

– теоретические основы процессов получения исходных продуктов для производства ЭМ;

Уметь:

– прогнозировать перспективные пути развития технологии процессов получения исходных продуктов для производства ЭМ;

Владеть:

– современной информацией по методам производства исходных продуктов для производства ЭМ в России и за рубежом;

– навыками изучения и обобщения информации в области химической

технологии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Общие подходы к выбору сырья для производства ЭМ. Факторы, определяющие целесообразность создания новых и модернизации существующих производств. Выбор и синтез новых соединений, изучение их физических, химических и специальных свойств, определение области использования. Параметры, определяющие эффективность технологии: наличие широкой сырьевой базы, экономическая эффективность, технологическая и экологическая безопасность.

Сырьевая база производства ЭМ

Общие подходы к выбору сырья. Получение ароматических соединений из нефти и каменного угля. Термодинамические и кинетические факторы и их влияние на состав продуктов, Влияние технологии на качество получаемых углеводородов. Использование замещенных ароматических углеводородов (АУ) в производстве энергонасыщенных материалов. Сырье для получения нитроэфиров: непредельные углеводороды, эпоксиды, полиспирты: методы синтеза, технология, требования к качеству. Сырьевая база производства нитраминов: уксусная кислота, уксусный ангидрид, альдегиды, уротропин. Методы получения, технология, требования к качеству исходных продуктов. Сырьевая база получения новых и перспективных ЭМ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**1.0**	**36**
Лекции (Лек)	0.28	10
Практические занятия (ПЗ)	0.22	8
Лаборатория	0.5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1.0**	**36**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.0	36
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия гетероциклических соединений азота» (Б1.Б.34)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами построения энергоемких азотсодержащих гетероциклов (ЭАГ), их физическими и химическими свойствами, а также с особенностями использования ЭАГ в военных и мирных целях.

Основными задачами дисциплины является:

- сформировать четкие представления о путях создания гетероциклических энергонасыщенных соединений, их структуре и свойствах;
- дать представления о перспективных направлениях поиска новых энергоемких материалов гетероциклического ряда, отвечающих современным требованиям.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с основными принципами конструирования энергонасыщенных материалов на основе азотсодержащих гетероциклов и требованиями к таким материалам различного назначения;
- с современным состоянием химии полиазотистых гетероциклических соединений;
- с теоретическими основами процессов нитрования азотсодержащих гетероциклических соединений и специальными разделами химии полиазотистых гетероциклов;

- стратегией поиска новых энергоемких гетероциклов, отвечающих современным требованиям;

Курс "Химия азотсодержащих гетероциклов" базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении органической, физической химии и курса "Химия энергонасыщенных материалов".

В ходе обучения студенты приобретают навыки работы в лаборатории по синтезу энергоемких азотсодержащих гетероциклов и работы с научной информацией по этому профилю.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия гетероциклических соединений азота» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы создания новых энергонасыщенных азотсодержащих гетероциклов;

– основные методы получения и требования к исходным продуктам;

– теоретические основы процессов нитрования, окисления и азидирования азотсодержащих гетероциклов;

Уметь:

– прогнозировать эффективные пути синтеза энергоемких гетероциклических соединений;

– оценивать химические и энергетические свойства новых энергонасыщенных материалов;

Владеть:

– практическими навыками получения энергонасыщенных гетероциклов в лабораторных условиях;

– современной научно-технической информацией по получению и физико-химическим свойствам энергонасыщенных азотсодержащих гетероциклов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Место нитропроизводных азотсодержащих гетероциклов в ряду энергоемких материалов и биологически активных веществ. Основные понятия о взаимном влиянии природы гетероатома и кольца на реакционную способность соединений. Ароматичность азотистых гетероциклов.

Номенклатура гетероциклических соединений.

Заместительная и тривиальная номенклатура. Система Ганча-Видмана в применении к азотистым гетероциклам. Особенности номенклатуры полициклических соединений.

Общие принципы синтеза гетероциклических соединений.

Понятие о реакциях гетероциклизации. Классификация реакций циклоприсоединения и электроциклических реакций на примере синтеза азотсодержащих соединений. Реакции конденсации в синтезе азотистых гетероциклов.

Химия насыщенных азотсодержащих гетероциклов.

Азиридины и азетидины - как потенциальные источники в синтезе энергоемких соединений. Строение, основные способы получения и химические свойства. Особенности синтеза моно- и полициклических нитраминов. Синтез и реакционная способность циклических нитромочевин. Влияние кислотности среды на направление и скорость нитрования.

Современные представления о способах синтеза каркасных, полиэдрических энергоемких соединений.

Химия нитроазолов.

Пиррол, пиразол, имидазол, триазолы, тетразол и пентазолы. Строение, химические свойства и основные способы получения. Влияние строения азолов и природы нитрующего агента на ориентацию и кинетику нитрования. Косвенные способы введения нитрогруппы в структуру азолов.

Энергонасыщенные конденсированные азолы. Нитропроизводные бензимидазола и бензотриазола. Перспективные направления в химии тетраазапенталенов. Влияние строения на термическую стабильность.

Химия 1,2,5-оксадиазолов.

Фуразаны и фуроксаны. Строение, химические свойства и способы получения. Синтез энергоемких материалов на основе фуроксанов и фуразанов.

Химия нитроазинов.

Пиридин, пиразин, пиримидин, пиридазин, триазины и тетразины. Строение, химические свойства и основные способы получения. Влияние строения азинов и природы нитрующего агента на ориентацию и кинетику нитрования. Прямое нитрование и косвенные методы введения нитрогруппы в структуру гетероцикла. Особенности азидо-тетразольной таутомерии в ряду замещенных азинов.

Получение энергоемких материалов на основе симметричного тетразина. Азолотетразины в синтезе энергонасыщенных соединений и биологически-активных веществ.

1,2,3,4-Тетразин-ди-N-оксиды как новый класс энергоемких соединений. Стратегия синтеза, современные представления о механизме циклизации, физические и химические свойства.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.4**	**50**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	0.5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1.6**	**58**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.6	58
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия элементов»
(Б1.Б.35)

1. Цели и задачи дисциплины

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

Задачей дисциплины является:

– рассмотрение свойств s-, p-, d-, f-элементов и их соединений;

– изучение способов получения наиболее широко применяемых веществ и их свойств;

– формирование у студентов навыков экспериментальной работы, демонстрация им методов и средств химического исследования, конкретное ознакомление с веществами и их превращениями;

– развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы, а также закрепление в памяти студентов теоретических сведений о закономерностях неорганической химии, возможность почувствовать эти закономерности в практической работе, убедиться в их действенности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия элементов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– теоретические основы неорганической химии, состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений;

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;

владеть:

– описанием свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов;

– методами и способами синтеза неорганических веществ;

– основными методами исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов.

3. **Краткое содержание дисциплины**:

Химия s- и p- элементов

Водород-первый элемент периодической системы, его двойственное положение. Элементы 1 - 2 и 13 - 18 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, электроотрицательности и энергии

ионизации атомов. Типичные степени окисления. Химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений. Природные соединения, получение и применение.

Химия d- и f- элементов

Элементы 3-12 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов. Природные соединения, получение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Строение и свойства основных типов соединений. Особенности f- элементов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**2,22**	**80**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**64**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,78	64
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в математику» (Б1.Б.36)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у обучающегося базовых математических знаний, необходимых для дальнейшего изучения разделов высшей математики. А также, для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

– формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании специалиста;

– ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;

– ознакомление с примерами применения математических моделей и методов.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

знать:

– основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;

уметь:

– приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений;

– переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения;

владеть:

– математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

Модуль 1.

Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения. Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

Модуль 2.

Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Некоторые вопросы планиметрии и стереометрии. Аналитическая геометрия.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие) Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Модуль 3. Векторная алгебра.

Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Модуль 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа	**1.1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	36
Вид итогового контроля:		**зачет**

Аннотация дисциплины «Введение в химию» (Б1.Б.37)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов прочных фундаментальных знаний в области химии на основе изучения основных понятий и законов химии с опорой на таблицу элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости и ряд активности металлов.

Задача дисциплины – формирование у студентов фундаментальных знаний для последующего изучения дисциплин химического цикла.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия элементов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на приобретение следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

–основные законы химии;

–строение атома и периодический закон;

–основные классы неорганических веществ;

–классификацию химических реакций;

– основные типы химической связи;

– процессы, протекающие в растворах, и основные теории кислот и оснований.

Уметь:

– составлять электронные формулы атомов и определять валентности и степени окисления в соединениях;

– составлять формулы неорганических веществ различных классов (оксидов, кислот, оснований, солей);

–составлять уравнения химических реакций различных типов;

–проводить стехиометрические расчеты по уравнениям химических реакций;

– составлять формулы комплексных соединений, давать им названия и предлагать способы получения.

Владеть:

– методами описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы химических элементов;

– экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

3.Краткое содержание дисциплины

Основные понятия химии.

Основы атомно-молекулярного учения, вычисления размеров и масс атомов и молекул, относительные атомные и молекулярные массы, молярная масса. Закон простых кратных отношений, закон сохранения массы, простейшие вычисления по уравнениям химических реакций на “избыток-недостаток”. Газовые законы, уравнение Клапейрона – Менделеева и вычисления на его основе.

Основные классы неорганических соединений. Кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Классификация и номенклатура. Диссоциация электролитов в водных растворах. Амфотерные оксиды и гидроксиды и особенности их химических свойств. Кислородные и бескислородные кислоты и их соли.

Комплексные соединения. Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Представление об изомерии комплексных соединений. Реакции образования комплексных соединений, свойства комплексных соединений.

Основные типы химических реакций. Реакции обменные и окислительно-восстановительные. Типичные окислители и восстановители, написание уравнений простейших окислительно-восстановительных реакций. Типы обменных реакций, гидролиз солей в водных растворах.

Периодический закон Д.И.Менделеева и периодические свойства. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Предсказание свойств на основе периодического закона. Атомные и ионные радиусы. Условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодической системе. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону. Закономерности в изменении энергии ионизации. Схема Косселя для объяснения относительной силы кислот и оснований. Представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца. Значение периодического закона.

Химическая связь.

Типы химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная и ионная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщаемость. Полярная ковалентная связь. Характеристики ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длины одинарных и кратных связей. Эффективные заряды атомов в молекулах. Дипольный момент. Дипольные моменты и строение молекул. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса ионов. Влияние поляризации на свойства веществ. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние водородной связи на свойства веществ. Металлическая связь и ее свойства. Общие представления о межмолекулярном взаимодействии.

Свойства растворов.

Растворы и взаимодействия в растворах. Теории кислот и оснований. Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов. Характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Представление о сольватации. Идеальные и реальные растворы. Активность; коэффициент активности

как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе. Реакции, протекающие в растворах.

Недостаточность теории Аррениуса. Протонная теория кислот и оснований; константы кислотности и основности; шкала рКа и рКв. Константа автопротолиза растворителя. Дифференцирующие и нивелирующие растворители. Понятие об электронной теории кислот и оснований.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0,9**	**32**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	40
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт» (Базовый компонент, Б1.Б.38)

1. Цель дисциплины физического воспитания студентов состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений (подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации);
- повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Физическая культура и спорт» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

– социально-биологические основы физической культуры;

– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;

– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;

– историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только мирового уровня, но и своей страны; важнейшие достижения в области спорта;

– спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны;

Уметь:

– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;

– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;

– выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики;

– выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации;

– преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения;

– выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;

– осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой;

Владеть:

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;

– должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина (модули) по «Физической культуре и спорту» реализуются в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы специалитета в объеме 72 академических часов (2 зачетные единицы) при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров (1-го и 6-го), предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области «Физическая культура и спорт».

Разделы дисциплины и виды занятий

Модул	Название модуля	Всего	Часов			
			Лек	МПЗ	ППФП	КР
1.	Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	18	4	4	9	1
2	Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	18	4	4	9	1
3	Биологические основы физической культуры и спорта	18	4	4	9	1
4	Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	18	4	4	9	1
	Всего часов	**72**	**16**	**16**	**36**	**4**

Каждый модуль программы имеет структуру:

- лекции или теоретический раздел;
- практический раздел, состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
- контрольный раздел (КР).

Теоретический раздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования для личностного и профессионального развития; самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание:

- основным проблемам спортивной тренировки;
- влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;
- воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;
- вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный раздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности. КР входит в практические занятия.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем			
	В зачетных единицах	В академических часах	I семестр	VI семестр
Общая трудоемкость дисциплины – физическая культура – **базовый компонент –** по учебному плану	**2**	**72**	1 зач. ед. 36 час	1 зач. ед. 36 час
Аудиторные занятия (всего)	2	72	36	36
1. Теоретический раздел, лекции (Лек)		**16**	8	8
2. Практический раздел (ПР): 2.1. Методико-практические занятия (МПЗ) 2.2. Учебно-тренировочные занятия (профессионально-прикладная физическая подготовка) – ППФП		**52** 16 36	 8 18	 8 18
3. Контрольный раздел – (КР), входит в аудиторные занятия		**4**	2	2
Вид итогового контроля: зачет			зачет	зачет

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательная часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Культурология» (Б1.В.ОД.1)

1. Цели дисциплины – приобретение студентами комплексных знаний о принципах и закономерностях функционирования культуры в обществе, формирование широкого спектра ценностных ориентаций, воспитание терпимости и уважения к системам идеалов и ценностей другого культурного типа, интеллектуальное и нравственное развитие студентов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Культурология» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– понятийный аппарат культурологии;
– теоретические основы культурологии;
– формы и типы культуры;
– способы приобретения, хранения и передачи социокультурного опыта;
– базовые ценности культуры;
– теорию и историю межкультурной коммуникации;

Уметь:

– объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности;
– применять полученные знания в процессе;
– самостоятельно осваивать ценности мировой и отечественной культуры;

Владеть:

– совокупностью знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор;

– навыками продуктивного делового общения с представителями различных культур;

– уважением к культурным ценностям.

3. Краткое содержание дисциплины:

Основные проблемы теории культуры. Культурология как наука. Проблема происхождения и определения культуры. Система культуры, структурная целостность и закономерности функционирования. Модели системного подхода. Культура как знаково-символическая система. Динамика и типологизация культуры. Проблемы динамики культуры. Типологизация культуры. Понятие современной культуры и роль российской культуры в ее дальнейшем развитии. Полифония мировой культуры. Мир культуры и ее культурные миры. Взаимодействие культур: особенность, взаимосвязь, диалог. Доминанты культурного развития России.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен		**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в физику» (Б1.В.ОД.2)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются: формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также дать представления о современных экспериментальных методах исследования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Введение в физику» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий способствует приобретению следующих компетенций:

Общекультурных:

способность к абстрактному мышлению (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– - сущность физических законов механики, молекулярной физики и

термодинамики;

– - принципы решения физических задач;

уметь:

– - применять приобретенные в процессе обучения знания при изучении других дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла;

владеть:

– - методикой решения физических задач в рамках изучаемого курса.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Основы механики

Кинематика точки. Механическое движение. Траектория. Путь перемещение. Скорость и ускорение. Относительность движения. Типы движения в кинематике. Равномерное и равнопеременное движение. Графическое представление движение. Свободное падение тел. Равномерное движение по окружности. Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Условия равновесия тел. Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия тела. Закон сохранения энергии в механике. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Распространение механических волн в упругих средах. Поперечные и продольные волны.

3.2. Молекулярная физика

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Атомная гипотеза. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температурная шкала. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Смесь идеальных газов. Понятие о фазовых переходах. Взаимные превращения жидкостей и газов. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пары. Кипение жидкости. Влажность воздуха.

3.3. Основы термодинамики.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Необратимость процессов в природе. Понятие о втором начале термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Идеальная тепловая машина.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен		**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История философии»
(Б1.В.ОД.3

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

Обозначенной целью определяются следующие **задачи** дисциплины:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «История философии» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

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

уметь:

– понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;

– грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал;

– применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть:

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

2. Краткое содержание дисциплины

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Модуль 1. Античная и средневековая философия

Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия). Поиски первоначал бытия в греческой

натурфилософии. Учение Платона об идеях как основа объективного идеализма. Теория идеального государства Платона. Учение Аристотеля о четырех началах (причинах). Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве.

Основный философские школы эллинистической философии (эпикуреизм, стоицизм, скептицизм).

Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения. Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Схоластика. Философия Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога. Борьба номинализма и реализма.

Философия гуманизма. Натурфилософия эпохи Возрождения (Николай Кузанский, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

Модуль 2. Философия Нового времени и эпохи Просвещения (XVII–XVIII вв.)

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях, механицизм.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц).

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

Немецкая классическая философия. И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности. Философия Фихте и Шеллинга. Объективный идеализм и диалектика Гегеля.

Модуль 3. Основные философские направления XIX-XX вв.

Русская философия XIX – XX вв. Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов. Философская доктрина «всеединства» Вл. Соловьева и религиозно-поэтическое учение о Софии. Учение о свободе Н. Бердяева. Русский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

Основы марксистской философии. Учение Маркса об отчуждении. Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Общественное бытие и общественное сознание. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Концепция человека и личности в марксизме. Марксизм и современность.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле. Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Ж.-П. Сартр, А. Камю).

Позитивизм, неопозитивизм и постпозитивизм. Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Концепция научных революций Куна.

Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Фрейдизм и неофрейдизм. Проблема соотношения биологического и социального. Постмодернизм.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен		**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Техническая термодинамика и теплотехника»
(Б1.В.ОД.4

3. **Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся уровень профессиональной компетентности, позволяющий будущим инженерам-технологам с уверенностью применять фундаментальные основы технической термодинамики и грамотно выбирать рациональный режим эксплуатации оборудования химических производств при решении определённой технической задачи.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– научную теоретическую базу теплотехники, основные постулаты и фундаментальные законы прикладной термодинамики.

уметь:

– проводить качественный углублённый анализ режима работы теплотехнического оборудования на предмет наиболее эффективного энергопотребления;

– оценить величину энергозатрат конкретного инженерного оборудования, исходя из теоретической модели, на предмет достоверности и возможности практической реализации.

владеть:

– комплексной методикой оценки степени совершенства энерго-химико-технологической системы с точки зрения энерготехнологии, экологии и экономики.

4. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основные постулаты и фундаментальные законы равновесной термодинамики. Выбор эталонных процессов преобразования энергии и вещества..

Термодинамические параметры, функции и функционалы равновесной макросистемы. Условие химического равновесия многофазной и многокомпонентной системы. Объединённое выражение I и II начал классической равновесной термодинамики в дифференциальном и интегральном виде, особенности реализации в замкнутых процессах преобразования энергии и вещества. Расчёт и анализ основных равновесных процессов сжатия газов в компрессоре. Расчёт минимальных затрат энергии в процессах разделения, охлаждения и ожижения газов. Политропный процесс, как обобщающий процесс сжатия (расширения) газов, паров и парогазовых смесей.

Модуль 2. Аналитический аппарат неравновесных процессов преобразования энергии и вещества. Количественная оценка диссипативной функции как меры необратимости процесса, протекающего с конечной скоростью. Эксергетический метод анализа степени совершенства энерго-химико-технологической системы.

Теория локального равновесия описания необратимых процессов. Система дифференциальных балансовых уравнений массы, энергии, энтропии и кинетических соотношений для открытой макросистемы. Аналитическое и численное решение этих уравнений для определения величины локальной и интегральной диссипации энергии при течении вязких сред, термодиффузионных процессов в многокомпонентных системах. Эксергия стационарного потока вещества.

Модуль 3. Термодинамический расчёт и анализ неравновесных процессов сжатия (расширения) газов, паров и паро-газовых систем. Эксергетический метод оценки степени совершенства процесса: определение величины эксергетического КПД режима работы установки и поиск путей его повышения за счёт внутренних энергоресурсов.

Расчёт фактических затрат энергии в процессах компремирования газов (паров) на основе интегральных балансовых уравнений массы, полной энергии, энтропии, кинетической и потенциальной энергии, эксергии. Количественная оценка величины диссипации в охлаждаемой и неохлаждаемой ступени компрессорной установки. Энергоэкономическое обоснование целесообразности многоступенчатого режима работы компрессора. Сравнительный анализ способов охлаждения газов (паров) в детандерных установках и дроссельных устройствах. Расчёт величины изотермического эффекта дросселирования Джоуля-Томпсона на примере модели неидеального газа.

Модуль 4. Термодинамические основы энергоресурсосбережения в химической технологии. Энергосберегающие системы в химических производствах превращения энергии и вещества. Анализ сопряжённой системы, утилизирующей низкопотенциальные тепловые ресурсы, на примере холодильных машин и тепловых насосов.

Методы оценки энергоресурсов на основе понятия эксергии. Синтез технологий и энергетических систем как основной принцип энергосбережения (на примере производства аммиака и слабой азотной кислоты). Основные промышленные схемы получения холода и трансформации тепла. Сравнительный технико-экономический анализ парокомпрессионных (ПКХМ) и теплоиспользующих холодильных машин.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**1.35**	**48**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2.65**	**96**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2.65	96
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование деталей машин и аппаратов»
(Б1.В.ОД.5)

1. Цели дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;
- освоение основ методики проектирования;
- обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Проектирование деталей машин и аппаратов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

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

– основы теории совместной работы и методы расчета деталей и узлов машин и

– аппаратов химической технологии;

Уметь:

– выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов;

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

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

– подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности.

Владеть:

– навыками конструирования и технического творчества;

– правилами построения технических схем и чертежей;

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

3. Краткое содержание дисциплины:

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

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

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

Модуль 2. «Чертеж общего вида аппарата».

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

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

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.45**	**16**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.55**	**56**
Курсовой проект	1.55	56
Вид контроля: зачет / экзамен		**Курсовой проект-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование процессов и аппаратов химической технологии»
(Б1.В.ОД.6)

1. Цели дисциплины – Существенно расширить, систематизировать и использовать на практике знаний основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую, производственно-технологическую и экспертную деятельность.

Основными задачами дисциплины является:

- закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»;
- изучение методов расчета тепло- и массообменного оборудования;
- ознакомление с основным оборудованием химико-технологических производств.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование компетенций.

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– методы расчета тепло- и массообменных аппаратов;
– основные принципы организации процессов химической технологии;
– типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
– методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов.

Уметь:

– составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;
– рассчитывать параметры тепло - и массообменного оборудования и насосов;
– подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности.

Владеть:

– методологией расчета основных параметров гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;
– основами правильного подбора тепло и массообменного оборудования;
– методами составления технологических схем и графического изображения основного оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.

Модуль 1. Расчет ректификационной колонны.

Расчет насадочной и тарельчатой ректификационной колонн непрерывного действия. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Построение рабочих линий. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Определение высоты аппарата. Расчет гидравлического сопротивления колонны. Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Выбор колонны.

Модуль 2. Расчет и выбор теплообменников.

Расчет и выбор теплообменников (испарителя, конденсатора, подогревателя, холодильников дистиллята и кубового остатка) по общей схеме. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Гидравлический расчет. Выбор оптимального варианта теплообменника.

Модуль 3. Гидродинамические расчеты.

Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчет оптимальных диаметров трубопроводов. Расчет и подбор насосов.

Модуль 4. Графическое оформление.

Технологическая схема. Ректификационная колонна определенного типа с изображением деталей контактных элементов, рассчитанных в модуле 1.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.45**	**16**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.75**	**56**
Курсовой проект	1.75	56
Вид контроля:		**курсовой проект**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Энергонасыщенные материалы: виды основные свойства и применение» (Б1.В.ОД.7)

1. Цели дисциплины – ознакомление студентов с основами процессов горения и взрыва, основными вопросами в химии и технологии применения энергонасыщенных материалов (ЭНМ) – индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ (ВВ), жидких и твердых ракетных топлив (ЖРТ и ТРТ) и порохов ствольных систем, пиротехнических составов (ПС), комплексом требований, предъявляемых к ЭНМ.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать чёткие представления об ЭНМ: их современной классификации, основных видах превращений, основах получения, комплексе требований и основных направлениях применения;

- дать представления о современном состоянии и перспективных направлениях создания смесевых энергонасыщенных материалов: о технических системах и устройствах, использующих ЭНМ, современных методах исследования свойств ЭНМ, проблемах взрывобезопасности, экологии, экономики производства ЭНМ

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с понятиями об основных типах превращений ЭНМ – термическом распаде, горении, детонации и переходных процессах;
- с современной классификацией ЭНМ;
- с основами получения индивидуальных и смесевых ЭНМ;
- с областями применения ЭНМ в режимах горения и детонации;
- с типами систем и устройств, в которых используются ЭНМ;
- с методами исследования ЭНМ;

- с этапами исторического развития, современным состоянием и перспективами совершенствования ЭНМ;

Изучение курса базируется на знании студентами общетеоретических курсов по неорганической, физической, коллоидной химии и физики.

В ходе обучения студенты приобретают навыки работы с литературой по этому профилю (подготовка и защита реферата). Знания, полученные при изучении курса, используются студентами во время изучения других спецкурсов кафедры.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Энергонасыщенные материалы: виды основные свойства и применение» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– критерии взрывчатости химических соединений и смесей, современную классификацию ЭНМ, основные формы их химического превращения;

– принципы создания индивидуальных и смесевых ЭНМ;

– основные направления использования ЭНМ в режимах горения и детонации;

– методы исследования физико-химических и взрывчатых свойств ЭНМ;

– этапы исторического развития, современное состояние и направления перспективами совершенствования ЭНМ;

уметь:

– анализировать информацию об ЭНМ, определять его по составу характерные режимы превращения и область применения;

– прогнозировать пути совершенствования ЭНМ в плане эффективности, экономичности, безопасности и экологии производства и применения ЭНМ;

- *владеть:*

– навыками расчета важнейших взрывчатых характеристик и знанием методов экспериментального определения характеристик составов;

– современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом;

– навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения и применения смесевых энергоемких материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Основные формы химического превращения ЭНМ

Понятие о энергонасыщенных материалах (ЭНМ). Понятие об основных формах химического превращения ЭМ: медленном термическом разложении, горении, детонации. Параметры процессов горения и детонации: скорость распространения, критический диаметр, величины давлений в волне, теплота процесса, их зависимость от различных факторов. Переход горения в детонацию.

3.2. Классификация ЭНМ, общие сведения

Исторический путь развития ЭНМ. Принципы конструирования ВВ и энергоемких компонентов порохов и ТРТ. Классификация ЭМ по применению: бризантные и инициирующие взрывчатые вещества (ВВ), пороха, жидкие и твёрдые ракетные топлива (ЖРТ и ТРТ), пиротехнические составы (ПС). Требования, предъявляемые к ВВ, порохам, ТРТ и ПС, их характеристики, области применения.

3.3. Получение индивидуальных ЭНМ

Основные химические процессы получения индивидуальных ВВ. Способы организации процессов в промышленности. Проведение основных реакций получения, выделение продукта, очистка от примесей, выпуск готовых форм. Пример блок-схемы производства ВВ. Способы получения изделий из ВВ. Пути обеспечения безопасности процессов. Экологические и экономические аспекты.

3.4. Получение смесевых ЭНМ

Необходимость и принципы создания смесевых ЭНМ. Компонентная база смесевых ВВ. Типы смесевых ВВ, их характеристики, области применения. Принципы компоновки и компонентная база порохов, ТРТ и ПС. Функции полимерных компонентов в ЭМ, понятие о пластифицированных и наполненных полимерных материалах. Активные и инертные горючие связующие. Способы переработки смесевых ЭНМ. Вопросы безопасности и экологии технологического цикла энергетических материалов.

3.5. Системы и устройства, использующие ЭНМ

Классификация оружия, использующего ЭНМ. Виды артиллерийских и ракетных систем. Принципы действия, особенности. Основные процессы, происходящие в ракетном двигателе, при артиллерийском и выстреле и в газогенераторах. Классификация реактивных двигателей. Классификация ракетных топлив, порохов, ЖРТ и ТРТ.

3.6. Применение ЭНМ в режиме детонации

Применение ВВ в гражданских и военных целях. Виды боеприпасов и других изделий, содержащих ВВ, их конструктивные особенности. Бризантное и фугасное действие взрыва. Понятие о кумулятивном эффекте. Масштабы применения ВВ в военном деле и в гражданских целях.

7. Применение ЭНМ в режиме горения

Разнообразие задач, решаемых с помощью энергетических материалов, используемых в режиме горения. Горение ВВ, порохов и пиротехнических составов (ПС). Энергетические и баллистические характеристики порохов и ТРТ. Геометрические формы и размеры пороховых зарядов.

Классификация и масштабы применения ПС. Компоненты ПС: окислители, горючее, цементаторы, добавки специального назначения. Эффекты, достигаемые с помощью ПС. Особенности горения ПС. Требования, предъявляемые к ПС.

8. Методы исследования свойств ЭНМ

Расчетные и экспериментальные методы определения параметров термического распада, горения и детонации. Теплота, температура и состав продуктов горения. Расчетные и экспериментальные методы их определения.

Понятие о физической и химической стойкости ЭНМ, совместимости компонентов смесевых ЭНМ, гарантийные сроки хранения. Понятие о чувствительности ЭНМ к различным воздействиям: тепловым, механическим, (удар, трение) и др., методы их определения. Методы термического анализа.

9. Перспективы развития ЭНМ

Современные требования к ЭНМ. Перспективные индивидуальные соединения и компоненты смесевых ЭНМ. Перспективы развития технологии получения индивидуальных и смесевых ЭНМ. Понятие об утилизации энергетических материалов. Конверсия производства ЭНМ, двойные технологии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0.75**	**27**
Лекции (Лек)	0.75	27
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2.25**	**81**
Реферат	0.75	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.5	54
Вид контроля: зачет / экзамен	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология переработки энергонасыщенных материалов» (Б1.В.ОД.8)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами создания и современными требованиями к энергонасыщенным материалам, используемых в режиме горения – жидких и твердых ракетных топлив (ЖРТ и ТРТ), порохов ствольных систем, газогенерирующих топлив, топлив специального назначения, а также пиротехнических составов (ПС), с их компонентной базой, составом, технологиями получения, основными характеристиками и методами их регулирования, а также с областями их использования в военных и мирных целях.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать чёткие представления об энергонасыщенных материалах, используемых в режиме горения: их составе, структуре, технологиям получения, комплексе требований, основных характеристиках и областях применения;

- дать представления о современном состоянии и перспективных направлениях создания энергонасыщенных материалов, используемых в режиме горения.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с современными представлениями о физико-химических основах применения ЭНМ в режиме горения в виде изделий в различных технических системах, связи требований к ЭНМ с основами устройства и функционирования этих изделий и систем;

- с новыми подходами к созданию ЭНМ с заданными свойствами: современными представлениями о классифивкации и компонентной базе ЭНМ, специальными требованиями, предъявляемыми к компонентам и ЭНМ;

- с путями регулирования основных характеристик ЭНМ, методами повышения эффективности применения ЭНМ и изделий из них;

- с современными представлениями о промышленном производстве изделий на основе ЭНМ, как о технологии высокопластифицированных и высоконаполненных полимерных композиций, включающей в себя изготовление изделий с заданной массой, формой, размером, и оболочкой;

- с этапами исторического развития, современным состоянием и перспективами совершенствования ЭНМ;

Изучение предмета базируется на знании общетеоретических курсов общей, неорганической, органической, физической, коллоидной химии, физики, общей химической технологии, а также профилирующих курсов «Химия энергонасыщенных соединений», «Химическая технология бризантных ЭНС», «Химическая физика ЭНМ», «Технология смесевых ЭНМ», а также первой части курса «Основы технологий ЭНМ и изделий».

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Технология переработки энергонасыщенных материало» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– классификацию, требования, правила компоновки ЭНМ, используемых в режиме горения

– теоретические основы работы и основные принципы устройства жидкостных и твердотопливных ракетных двигателей, ствольных систем, газогенераторов, МГД-генераторов;

– требования к компонетам ЭНМ, используемых в режиме горения, их классификацию, свойства применяемых и перспективных компонентов, методы их получения

– основные характеристики ЭНМ, используемых в режиме горения и пути их регулирования;

– взаимосвязь характеристик ЭНМ используемых в режиме горения, и снаряжаемых ими устройств с областью их применения;

Уметь:

– анализировать информацию об ЭНМ используемых в режиме горения,

определять его по составу характерные режимы превращения и область применения;

– прогнозировать пути совершенствования ЭНМ, используемых в режиме горения в плане эффективности, экономичности, безопасности и экологии производства и применения;

Владеть:

– современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения и характеристикам ЭНМ, используемых в режиме горения в России и за рубежом;

– навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения и применения ЭНМ, используемых в режиме горения, прогнозированием перспектив применения новых компонентов, рецептур и технологий.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Введение

Цели, задачи и основные разделы курса. Значение курса для подготовки специалистов в области химии, технологии и применения энергетических материалов. Связь курса с общетеоретическими и специальными дисциплинами.

Классификация энергетических материалов, используемых в режиме горения. Типы реактивных двигателей и топлив, области их применения. Современное состояние ракетной техники в России и за рубежом.

3.2. Требования к ракетным топливам. Энергетические характеристики

Требования к ракетным топливам. Удельный импульс как основная энергетическая характеристика ракетных топлив – физический смысл, зависимость от различных факторов, его потери, пути их снижения. Связь характеристик топлива и ракеты через величину удельного импульса.

3.3. ЖРД и ЖРТ

Основные исторические этапы создания ЖРД. Принципы устройства ЖРД, классификация ЖРТ. Окислители и горючие ЖРД. Выбор среди соединений различных классов. Применяемые окислители и горючие ЖРД: свойства, способы получения, достоинства, недостатки. Энергетические характеристики ЖРТ. Самовоспламеняющиеся топлива, гибридные топлива. Однокомпонентные топлива, жидкие пороха. Зависимость областей применения ЖРТ от их свойств.

3.4. Высокомолекулярные соединения

Классификация полимеров по химическому строению. Молекулярно-массовое и молекулярно-числовое распределение. Конфигурация макромолекул. Надмолекулярная структура полимеров.

Получение полимеров. Радикальная полимеризация. Ионная и ионно-координационная полимеризация. Поликонденсация. Сходства и различия полимеризации и поликонденсации. Методы организации процессов. Внутримолекулярные перегруппировки и полимераналогичные превращения. Сшивание и отверждение полимеров. Химическая и физическая деструкция, стабилизация полимеров.

Физические и фазовые состояния полимеров, термомеханическая кривая. Релаксационные процессы в полимерах, гистерезис. Истинные и коллоидные растворы полимеров. Пластификация и наполнение полимеров. Технология полимерных материалов.

3.5. Компонентная база ТРТ

Сравнение жидких и твердых ракетных топлив. Области применения ракет с ЖРД и РДТТ. Основные исторические этапы развития РТ и РД.

Классификация ТРТ по составу. Основные типы компонентов метательных ВВ, требования к ним. Окислители ТРТ. Требования, выбор среди органических и

неорганических соединений. Перхлораты аммония (ПХА) и калия – получение, свойства, марки выпускаемого ПХА. Перспективные окислители ТРТ – нитрат аммония, динитрамидат аммония (АДНА), нитроформат гидразина. Получение, свойства, достоинства, недостатки. Металлические горючие – физико-химические основы применения. Выбор, достоинства и недостатки различных металлических горючих. Применяемые металлические горючие – получение, марки, активность, стабилизация. Гидриды металлов как горючие ТРТ. Требования, выбор, получение, свойства. Достоинства и недостатки топлив с гидридами. Энергетические наполнители ТРТ. Требования, выбор, свойства применяемых и перспективных энергетических наполнителей.

Горючие связующие вещества (ГСВ) – требования, классификация по структуре и по составу, типу растворов полимера в пластификаторе. Химические и физические методы структурирования ТРТ – достоинства и недостатки. Полимерная основа ГСВ – классификация, достоинства, недостатки, области применения. Пластификаторы ГСВ – физико-химические основы применения, классификация, области применения.

Технология получения нитроцеллюлозы. Свойства нитроцеллюлозы и области ее применения. Технология изготовления и компонентная база пироксилиновых, кордитных, баллиститных, сферических, вискозных и пластизольных нитроцеллюлозных порохов. Зависимость области применения нитроцеллюлозных порохов от состава и технологии изготовления.

3.6. Характеристики ТРТ

Требования к ТРТ, основные характеристики ТРТ. Энергетические (энергомассовые) характеристики ТРТ, их зависимость от состава топлива. Области применения ТРТ в зависимости от их энергомассовых характеристик.

Устройство и функционирование РДТТ, необходимость учета баллистических характеристик ТРТ, их взаимосвязь с характеристиками заряда, двигателя и ракеты. Пути регулирования баллистических характеристик ТРТ. Влияние соотношения и дисперсности компонентов на баллистические характеристики ТРТ. Физические методы регулирования баллистических характеристик ТРТ. Регулирование баллистических характеристик ТРТ с помощью добавок химических веществ. Управление работой РДТТ на ее различных стадиях.

Механические характеристики ТРТ, их взаимосвязь с характеристиками заряда, двигателя и ракеты. Заряды ТРТ: способы расположения в двигателе в зависимости от механических свойств и состава ТРТ. Основные конструктивные формы, технология изготовления зарядов ТРТ.

Взрывчатые характеристики ТРТ как характеристики их безопасности.

3.7. Области применения порохов и ТРТ, специальные виды порохов

Отличия по требованиям и составу порохов, используемых в артиллерийских, стрелковых системах и ракетных двигателях. Регулирование энергетических и баллистических характеристик порохов, используемых в артиллерийских, стрелковых системах.

Другие устройства, использующие энергию порохов: пороховые аккумуляторы давления, МГД-генераторы, лазеры. Области применения, требования к топливам. Специальные виды порохов: низкотемпературные и беспламенные пороха, плазменные и лазерные пороха, термостойкие пороха.

3.8. Пиротехнические составы

Основные сведения о ПС. Сходства и различия по требованиям и составу ПС и твердых топлив. Современная классификация ПС по цели применения. Возможность использования одного ПС для различных целей на примере дымного пороха и железоалюминиего термита.

Компонентная база ПС, ее сходства и различия с компонентной базой твердых топлив. Окислители ПС. Горючие и горючие связующие ПС.

Физико-химические основы применения, требования, компоненты, состав, области применения отдельных групп и видов ПС.

Составы для получения светового излучения. Осветительные и фотоосветительные составы. Сигнальные составы. Трассирующие составы. Фейерверочные составы.

Составы для инициирования, передачи и использования теплового и огневого импульса. Пирофорные и зажигательные составы. Воспламенительные, замедлительные и нагревательные составы.

Составы для получения аэрозолей. Маскирующие и сигнальные аэрозольные составы. Специальные аэрозольные составы. Составы и установки для пожаротушения. Защита от заморозков, распыление ядохимикатов и ОВ. Активное воздействие на облака и туманы, исследование атмосферы с помощью искусственных светящихся облаков.

Звуковые и имитационные составы и изделия.

Составы для получения химических продуктов. Получение индивидуальных веществ в газообразном состоянии. Получение твердых веществ методами металлотермии и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

Дымный порох, как универсальный ПС – состав, характеристики, области применения, технология получения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1.39**	**50**
Лекции (Лек)	0.89	32
Практические занятия (ПЗ)	0.5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1.61**	**58**
Реферат	0.5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.11	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий» (Б1.В.ОД.9)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами технологической безопасности при производстве энергонасыщенных материалов и смежных областей химического производства.

Основными задачами дисциплины является:

- изучение методик и алгоритмов оценки пожаро и взрывоопасности производства;
- изучение основных организационных и технических моментов обеспечения технологической безопасности производства энергосодержащих материалов;
- изучение методики оценки опасности продуктов и грузов;
- изучение методов оценки поражающих факторов аварий.

Изучение курса базируется на знании общетеоретических курсов органической и физической химии, процессов и аппаратов, общей химической технологии, а также профилирующих курсов: «Основы технологий ЭНМ и изделий», «Теория, свойства и применение ЭНС и изделий».

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Профессиональных:

- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– методики и алгоритмы оценки пожаро и взрывоопасности производства;

– основные организационные и технические моменты обеспечения технологической безопасности производства энергосодержащих материалов;

– методики оценки опасности продуктов и грузов;

Уметь:

– определять категорийность опасности производственного процесса, класс опасности основных и промежуточных продуктов;

– оценивать энергетический эквивалент аварии по масштабам разрушений;

Владеть:

– методами вычисления энергетического эквивалента аварии; методами оценки вероятности поражения.

– алгоритмом расчета возможных разрушений и зон поражения различными поражающими факторами при авариях и взрывах;

– методами оценки вероятности поражения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Производство энергонасыщенных материалов как часть химического производства с выделением его особенностей в плане количества и масштаба возможных аварий. Основные аварии, характерные для данной области промышленности, с акцентом на взрывы и их последствия, материальный ущерб и жертвы. Классификация взрывных процессов при авариях по источнику энергии и по причине их возникновения. Типичные ситуации, приводящие к горению и взрыву, роль человеческого фактора. Причины возникновения и развития аварий: развитие экзотермической реакции, внешнее тепловое, механическое, электрическое или иное энергетическое воздействие. Развитие процесса: воспламенение, горение, дефлаграция, детонация. Пожароопасность и взрывоопасность газовоздушных смесей и аэрозолей, их характеристики и методы определения. Дефлаграция и детонация газовых, аэрозольных и конденсированных систем. Взрывы основных, промежуточных и побочных продуктов в химическом и ином производстве. Взрывы в зданиях и аппаратах, вне зданий. Взрывы сосудов для горючих и негорючих

газов под давлением, взрывы емкостей со сжиженным газом, перегретой жидкостью, паровые взрывы.

Методы оценки последствий взрывов. Ударная волна, тротиловый эквивалент, энергетический закон подобия, зоны разрушения. Механическое и осколочное действие взрыва и ударной волны, первичные и вторичные осколки. Тепловое излучение от пожаров и взрывов, огненный шар, критерии воспламенения тепловым излучением.
Поражения людей при взрыве: первичные, вторичные, третичные поражения, баротравмы, ожоги, осколочные поражения, отравление продуктами горения и взрыва и возможными токсическими выбросами. Расчет поражающих факторов, зон поражения, степени и вероятности поражения от разных факторов.

Пожаробезопасность и взрывобезопасность химических производств. Энергетический критерий взрывоопасности в промышленности и его основные показатели. Классификация и методы оценки степени взрывоопасности технологических процессов и материалов.

Методы предотвращения и уменьшения масштабов аварий и взрывов. Пассивные методы, обеспечивающие пожаробезопасность и взрывобезопасность химических производств. Инертные и негорючие растворители и среды проведения реакций, инертная атмосфера для заполнения аппаратов и производственных зданий. Безопасное и взрывозащищенное электрооборудование. Ослабление критических элементов установок для предотвращения развития взрыва, пассивные прерыватели горения и детонации. Здания с легко разрушаемыми облегченными элементами конструкции для ослабления действия взрыва. Бронекабины для взрывоопасного оборудования, обваловка крупных взрывоопасных установок и зданий для локализации взрыва.

Активные методы обеспечения пожаробезопасности и взрывобезопасности. Средства автоматического контроля, пожаротушения и взрывоподавления на начальных стадиях. Спринклерные и дренчерные системы, гидропушки, АСПВ.

Комплекс профилактических мероприятий. Поведение руководящего и производственного персонала в условиях аварий и проведения аврийно-восстановительных и ремонтных работ. Привлечение централизованных аварийно-спасательных, пожарных и газоспасательных служб.

Основные требования нормативов взрывобезопасности, методика их внедрения на производственных объектах. Экспертиза проектной документации взрывоопасных производств, стандарты и требования к системе управления промышленной безопасностью и охраной труда.

Аварийные случаи на транспорте, их источники и причины, примеры крупных аварий.

Классификация опасных грузов, отнесение к классам опасности на основании испытаний по международным методикам.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**1.22**	**44**
Лекции (Лек)	0.72	26
Практические занятия (ПЗ)	0.5	18
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.78**	**28**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.78	28
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование и оборудование производств ЭНС и изделий»
(Б1.В.ОД.10)

1. Цели дисциплины – заключается в формировании у студентов знаний основ и особенностей проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов (ЭМ), специфических требований, учитываемых при создании проекта.

Основными задачами дисциплины является:

- сформировать четкие представления о путях создания технологии ЭМ, основных особенностях проектирования предприятий по производству ЭМ специфических требований, учитываемые при создании проекта;

- дать представления о перспективных направлениях развития технологии ЭМ, отвечающей современным требованиям.

Изучение предмета базируется на знании общетеоретических курсов органической и физической химии, процессов и аппаратов и общей химической технологии, а также профилирующих курсов: «Химическая технология бризантных ЭНС» и «Химия энергонасыщенных соединений».

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов с:

- основными особенностями проектирования предприятий по производству ЭМ;
- специфическими требованиями, учитываемыми при создании проекта;
- основными этапами внедрения научных разработок в производство;
- составом исходных данных для проектирования;
- методами составления материального баланса.
- методами составления теплового баланса

В ходе обучения студенты приобретают навыки по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ и выполнению курсового и дипломного проекта.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Проектирование и оборудование производств ЭНС и изделий» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);

- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные особенности проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов;

– основные этапы внедрения научных разработок в производство;

– принципы составления технического задания на проектирование опытной или пилотной установки, состав исходных данных для проектирования;

– принципы выбора схемы производства;

– методы составления теплового и материального баланса, расчета массообменных аппаратов для экстракции и процессов сушки;

– основные способы очистки и обезвреживания сточных вод, регенерации кислот и растворителей.

Уметь:

– использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергоемких материалов;

Владеть:

– навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ и выполнению курсового и дипломного проекта.

3. Краткое содержание дисциплины:

Основные особенности проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов. Специфические требования, учитываемые при создании проекта (категоричность зданий, необходимость устройства обваловок и иных защитных сооружений, ограничение количества взрывчатых материалов находящихся в здании)

Путь внедрения научных разработок в производство, основные этапы

Научный поиск, разработка технологии в лабораторных условиях, патентная проработка, изучение рынка потребителей продукции, источников и стоимости сырья, оборудования и готовой продукции.

Оценка безопасности возможных процессов с точки зрения пожаро- и взрывобезопасности, охраны труда (токсичности исходных, промежуточных, побочных продуктов и готовой продукции), охрана окружающей среды.

Наработка опытной партии ее испытания, подготовка бизнес-плана и исходных данных для проектирования производства, патентование способа получения, технологии и оборудования.

Техническое задание на проектирование опытной или пилотной установки

Технологические параметры проектируемого производства, требования к материалам, требования к надежности, необходимые средства автоматизации и контроля параметров. Требования технологической безопасности, охраны природы, ремонтопригодность оборудования, условия эксплуатации.

Состав исходных данных для проектирования

Характеристики выполненных НИОКР, обоснование рекомендуемого метода производства в сравнении с известными способами, рекомендации по правилам технологической безопасности, химизм процесса, физико-химические основы, принципиальная технологическая схема производства, рабочие параметры, материальный баланс и расходные коэффициенты, данные для расчета, конструирования и выбора основного оборудования, рекомендации по аналитическому контролю в производстве, мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды.

Курсовое и дипломное проектирование

Тематика проектов. Объем проекта: расчетно-пояснительная записка, технологическая часть, графическая часть (схема технологическая принципиальная, схема автоматизации производства, чертеж одного из аппаратов с входящими в него сборочными единицами и деталями).

Выбор периодической либо непрерывной схем, обоснование с учетом требуемой производительности. Выбор оптимальных технических решений, использование прямоточной и противоточной схем, рециркуляция отработанных реакционных сред, выбор типа реактора (смешения, вытеснения, адиабатические реакторы, реакторы с раздельными и совмещенными сепараторами, аппараты для каталитических процессов, и т.д.).

Методы составления материального баланса

Лимитирующие факторы – скорость химической реакции или отвод (подвод) тепла от реактора. Расчет полного объема аппаратов с учетом запаса на случай вспенивания, изменений в рецептуре, временного замедления выхода реакционной массы из аппарата, необходимости аварийного прекращения процесса путем разбавления реакционной массы. Расчет числа и объема емкостей для аварийного слива, времени опорожнения аппарата в случае аварии. Определение суточной и часовой производительности цеха с учетом числа рабочих дней в году и числа смен. Определения числа и объема основных аппаратов. Механический и прочностной расчеты реактора.

Выбор типа перемешивающего устройства для емкостных аппаратов, расчет потребной мощности электродвигателя, механический расчет перемешивающего устройства.

Методы составления теплового баланса. Использование практических данных, расчет теплоты реакции по энтальпиям образования веществ, учет теплоты разбавления серной и азотной кислот, теплота кристаллизации. Выбор типа теплообменного устройства (рубашки, змеевики). Расчет необходимой поверхности теплообмена исходя из теплового потока, гидродинамических условий в объеме реактора и змеевике (рубашке) и коэффициентов теплопередачи.

Очистка и обезвреживание сточных вод, регенерация кислот и растворителей. Способы удаления и обезвреживания содержащихся в них нитросоединений.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**1.0**	**36**
Лекции (Лек)	0.5	18
Практические занятия (ПЗ)	0.5	18
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.0**	**36**
Курсовой проект	1.0	36
Вид контроля: зачет /экзамен	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных веществ»
(Б1.В.ОД.11)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами создания и современными требованиями к смесевым энергонасыщенным материалам, используемых в режиме детонации - смесевым взрывчатым веществам, их компонентной базой, составом, технологиями получения, физико-химическими и взрывчатыми свойствами, а также с принципами их использования в военных и мирных целях.

Основными задачами дисциплины является:

- сформировать четкие представления о принципах создания и современных требованиях к смесевым энергонасыщенным материалам, их компонентной базе, структуре, технологии, свойствах и областях применения;
- дать представления о современном состоянии и перспективных направлениях создания смесевых энергонасыщенных материалов.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с основными принципами создания смесевых энергонасыщенных материалов;
- с особенностями детонации энергонасыщенных смесевых материалов;
- с современной компонентной базой смесевых энергонасыщенных материалов;
- с областями применения и особенностями требований к энергонасыщенным смесевым материалам различного назначения;
- с принципиальными технологическими процессами получения энергонасыщенных смесевых материалов.
- с этапами исторического развития, современным состоянием и перспективами совершенствования энергонасыщенных смесевых материалов;

Изучение курса базируется на знании студентами общетеоретических курсов по неорганической, физической и коллоидной химии, физики, общей химической технологии, курса процессов и аппаратов химической технологии.

В ходе обучения студенты приобретают навыки работы с литературой по этому профилю (подготовка и защита реферата). Знания, полученные при изучении курса, используются студентами во время технологической производственной практики и в процессе курсового проектирования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Технология смесевых ЭНМ» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления

технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы построения составов энергоемких смесевых материалов;

– принципы подбора компонентов и зависимость важнейших свойств энергоемких смесевых материалов от природы и соотношения компонентов, плотности и структуры заряда, от внешних условий;

– технологии производства, снаряжения и применения, физико-химические и взрывчатые свойства применяемых энергоемких смесевых материалов, пути их совершенствования;

– состав и важнейшие свойства смесевых энергонасыщенных материалов наиболее часто применяемых в промышленных, военных и технических целях;

– системы классификации производимых промышленностью смесевых взрывчатых веществ;

Уметь:

– анализировать информацию об энергоемких смесевых материалах, определять их область применения в зависимости от состава, а также предлагать рецептуры составов для определённой области применения;

– прогнозировать пути совершенствования энергоемких смесевых материалов в плане эффективности, экономичности и безопасности по компонентной базе, составу, структуре, технологиям получения, снаряжения, применения;

Владеть:

– навыками расчета важнейших взрывчатых характеристик и знанием методов экспериментального определения характеристик смесевых энергонасыщенных материалов, входящих в технические требования на готовую продукцию;

– современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом;

– навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения и применения смесевых энергоемких материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Краткий обзор возникновения и развития производства смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом. Значение использования смесевых энергоёмких материалов в промышленности и военном деле. Примеры хозяйственных и научно-технических задач.

Общая характеристика смесевых энергонасыщенных материалов.

Краткая характеристика области использования смесевых энергонасыщенных материалов в народном хозяйстве и военном деле. Требования, предъявляемые к смесевым материалам исходя из условий применения. Объём производства.

Системы классификации смесевых энергонасыщенных материалов по взрывчатым свойствам, по составу, по условиям применения. Технические требования к смесевым энергонасыщенных материалам различных классов.

Основы теории детонации смесевых энергонасыщенных материалов. Основы теории детонации газообразных, жидких и твёрдых энергонасыщенных смесевых материалов. Строение детонационного фронта, особенности распространения детонации вблизи пределов. Детонационные режимы с низкой и повышенной скоростью. Влияние физико-механических факторов на скорость и пределы распространения детонации. Теоретический расчёт детонационных характеристик смесевых ВВ: скорости детонации,

давления детонации, работоспособности. Методы экспериментального определения эксплуатационных и детонационных характеристик смесей.

Основы теории предохранительных взрывчатых веществ. Тепловые гипотезы о механизме воспламенения метано-воздушной среды взрывом. Развитие теории цепных реакций для объяснения механизма воспламенения метано-воздушной среды взрывом. Принципы построения состава предохранительных взрывчатых веществ. Методы испытания на опасность воспламенения метана и угольной пыли. Причины выгорания взрывчатых веществ при ведении взрывных работ в угольных шахтах, методы оценки склонности к выгоранию и меры предотвращения выгорания.

Основы химической технологии производства смесевых составов.

Характеристика основных компонентов смесевого ВВ и принципы подбора смесевых композиций. Окислители, сравнительная характеристика. Горючее взрывчатое и не взрывчатое (металлы и органические соединения). Сенсибилизаторы детонации. Инертные добавки и их роль в составе. Прочие добавки, характеристика и назначение. Влияние состава взрывчатой композиции на детонационную способность, способность к горению, стабильность взрывчатых характеристик.

Характеристика основных химико-технологических процессов, используемых в производстве смесевых составов: сушка, дробление, смешение, грануляция.

Аппаратурное оформление технологических процессов производства смесевых ВВ. Конструкция и характеристика аппаратов, используемых для сушки компонентов смесевого ВВ, грубого и тонкого измельчения. Смесители непрерывного и периодического действия. Грануляторы, форсунки, классификаторы.

Основные технологические схемы производства взрывчатых смесей.

Технологические потоки производства порошкообразных взрывчатых смесей периодического и непрерывного действия.

Производство взрывчатых смесей, содержащих полимерные и пластифицирующие компоненты.

Производство грубодисперсных и гранулированных ВВ.

Состав, особенности изготовления и свойства основных типов смесевых энергонасыщенных материалов.

Смеси на основе аммиачной селитры.

Порошкообразные аммониты. Особенности производства. Физико-химические и взрывчатые свойства. Примеры современных составов. Динаммоны.

Гранулированные и грубодисперсные взрывчатые смеси. Граммониты и гранулиты. Состав и взрывчатые свойства. Методы горячего и холодного смешения. Гранулированные ВВ на основе аммиачной селитры, не содержащие взрывчатых компонентов. Взрывчатые свойства, состав и особенности изготовления.

Гексогенсодержащие аммониты. Особенности производства. Взрывчатые свойства. Примеры составов.

Водонаполненные взрывчатые вещества. Особенности изготовления и применения. Эмульсионные взрывчатые вещества. Состав. Физико-химические основы получения. Взрывчатые свойства. Особенности технологии получения.

Смеси на основе жидких нитроифиров (динамиты и детониты). Особенности производства. Взрывчатые свойства. Примеры составов, перспективы применения и производства. Низкопроцентные нитроглицериновые ВВ. Особенности производства. Физико-химические и взрывчатые свойства, примеры составов.

Смесевые взравчатые вещества для различных промышленных, военных и технических целей. Высокоэнергетические литьевые и прессовые составы. Составы, содержащие жидкие компоненты – жидкие, пастообразные, пластичные, эластичные взрывчатые вещества. Жидкие и твёрдые вспененные взрывчатые вещества. Примеры

смесей этого типа, используемых за рубежом и производимых отечественной промышленностью. Взрывчатые свойства, область применения. Пластизольная технология получения смесевых взрывчатых веществ. Термостойкие смесевые взрывчатые вещества. Возможность увеличения энергии взрыва боеприпаса за счёт использования кислорода воздуха. Однотактные и двухтактные объёмно-детонирующие системы – физико-химические основы применения. Термобарические составы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1.0**	**36**
Лекции (Лек)	1.0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.0**	**36**
Реферат	1.0	36
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Учебная научно-исследовательская работа» (Б1.В.ОД.12)

1. Цели дисциплины – приобретение опыта проведения научных исследований, выработка творческого подхода к решению поставленных задач, освоения приемов ведения научной деятельности и умение строить алгоритмы решения нестандартных задач.

Основными задачами дисциплины является:

- освоения методов поиска и анализа научно-технической информации по теме исследования;
- освоение современных методов получения и анализа перспективных энергонасыщенных соединений, экспериментальных методик исследования физико-химических и специальных свойств энергонасыщенных материалов в зависимости от направления и цели исследования;
- получение навыков представления результатов научно-исследовательской работы в виде отчетов и презентаций.

Учебная научно-исследовательская работа наряду с дисциплиной «Научно-исследовательский практикум» предназначена для получения обучающимися первичных навыков проведения научного исследования, необходимых для дальнейшего успешного прохождения преддипломной практики-научно-исследовательской работы и выполнения квалификационной работы.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Учебная научно-исследовательская работа» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);
- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);
- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные методы, использующиеся при проведении научных исследований;

– основные этапы выполнения научно-исследовательской работы.

Уметь:

– уметь предлагать и решать задачи, связанные с проведением научных исследований;

– составлять доклад и готовить презентацию о результатах научно-исследовательской работы.

Владеть:

– основными экспериментальными методами синтеза, анализа энергонасыщенных соединений, комплексного исследования их физико-химических и взрывчатых свойств.

3. Краткое содержание дисциплины:

Конкретное содержание научных исследований определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей кафедры ХТОСА РХТУ им. Д.И. Менделеева или других профильных организаций (ИОХ РАН, ИХФ РАН, ФЦДТ «СОЮЗ», и др.), где выполняется научно-исследовательская работа. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности с учётом темы будущей дипломной работы специалиста.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Аудиторные занятия:	**3.5**	**126**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	3.5	126
Самостоятельная работа (СР):	**2.5**	**90**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2.5	90
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Научно-исследовательский практикум»
(Б1.В.ОД.13)

1. Цели дисциплины – формирование у студентов навыков научно-исследовательской работы с использованием современных методов получения и исследования специальных свойств энергонасыщенных материалов, с применением современных методов физико-химического анализа для изучения и обнаружения этих соединений и продуктов их превращения.

Основными задачами дисциплины является:

- ознакомление с принципами организации научных исследований в области синтеза, технологии, изучения физико-химических и специальных свойств взрывчатых веществ;
- получение сведений о новых (перспективных) методах синтеза, передовых технологиях и методах исследования, находящихся на стадии разработки;
- овладение основами использования современных методов физико-химического анализа:

а) для решения задач развития и совершенствования технологии и применения энергосодержащих материалов;

б) для обнаружения и количественного определения состава энергосодержащих материалов при несанкционированных взрывах и террористических актах.

Курс введен в программу специальности в связи с преимущественным использованием выпускников этой специальности в научно-исследовательских подразделениях институтов и предприятий оборонных отраслей промышленности и криминалистических лабораториях МВД и ФСБ. Изучение курса базируется на знании общетеоретических курсов органической, аналитической и физической химии, а также профилирующих курсов специальности «Химическая технология органических соединений азота».

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Научно-исследовательский практикум» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);
- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при

их выполнении;

– существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных соединений;

– новые методы введения нитро- и других энергоемких групп, широко применяемые в лабораторной практике;

Уметь:

– использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергоемких материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и специальных характеристик энергонасыщенных материалов.

Владеть:

– методами поиска информации в области энергонасыщенных материалов (справочные издания, энциклопедии, электронные базы данных);

– методами физико-химического анализа для установления структуры, анализа и обнаружения энергонасыщенных соединений;

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1 Методы сбора информации для обеспечения научно-исследовательской работы

Общие требования к информации, необходимой для обеспечения научно-исследовательской работы: должна строго соответствовать поставленной задаче, носить исчерпывающий характер, охватывать последние достижения в данной области.

Основные источники информации: периодические издания, справочники, электронные базы данных.

Общие источники информации:

Реферативные журналы.

Отечественные специализированные журналы и издания, публикующие материалы по тематике кафедры: «Боеприпасы и спецхимия», «Химическая физика», «Кинетика и катализ», «Химическая технология», «Известия РАН. Серия химическая», «Химия гетероциклических соединений», «Журнал органической химии» и др. Труды конференций по горению и детонации.

Иностранные специализированные журналы и издания, публикующие материалы по тематике кафедры: «Propellants, Explosives, Pyrotechnics”, “Journal of the Hazardous Materials”, “Journal of the Energetic Materials”, “Combustion and Flame”, “Thermochimica Acta” и др.

Справочники и энциклопедии:

1. Encyclopedia of explosives and related items /Под ред. B.T. Fedoroff , O.E. Sheffield// US army research and development command TACOM, ARDEC. Warheads, energetics and combat support centr. Picatinni Arsenal, New Jersey, USA. –1960. –V.1. –799 p. —1962. –V.2. –645 p.– 1966. –V. 3. –558 p. –1969. –V. 4. –1029 p. –1972. –V.5. –784 p.– 1974.. –V.6. –840 p. – 1975. –V.7. –637 p. –1978. –V.8. –1005 p. –1980. –V.9. – 911 p. – 1983. – V. 10. –783 p.

2. Энергетические конденсированные системы /Краткий энциклопедический словарь.// М. Янус-К, 1999. –595 с.

3. Beilsteins Handbuch der Organische Chemie.

Электронные базы данных:

1. База данных по термодинамическим свойствам энергонасыщенных материалов Франховерского института химической технологии (ICT).

2. База данных по свойствам и стационарному горению энергонасыщенных материалов - FLAME (РХТУ им Д.И.Менделеева).

3. База данных по чувствительности энергонасыщенных материалов к различного рода механическим воздействиям – HAZARD (РХТУ им. Д.И.Менделеева).

3.2. Физико-химические методы исследования энергонасыщенных материалов

Краткая характеристика возможностей каждого из содержащихся в программе метода физико-химического анализа.

Использование ИК-спектроскопии для идентификации энергонасыщенных соединений. Характеристические частоты основных энергосодержащих групп: NO_2, NO, N_3 и др. Влияние атома, связанного с нитрогруппой, на положение этих частот – различие в полосах симметричных и антисимметричных колебаний С-нитросоединений, N-нитросоединений, нитроэфиров, гемдинитросоединений. ИК-спектры полиазотистых гетероциклов.

Использование метода УФ-спектрометрия для исследования кинетики нитрования и ряда других реакций синтеза энергонасыщенных соединений. Влияние нитрогруппы и других энергоемких групп на смещение максимума поглощения изучаемых соединений.

Использование методов газо-жидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии для анализа и идентификации энергонасыщенных соединений и их смесей. Особенности анализа этого класса соединений.

Использование методов дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравимерии для определения термодинамических характеристик и анализа энергонасыщенных материалов.

Использование методов ПМР- и ЯМР-спектроскопии для идентификации и установления структуры энергонасыщенных соединений. Влияние эксплозофорных групп на химсдвиг протонов и других атомов.

Методы концентрирования следовых количеств энергонасыщенных материалов, присутствующих в парах и в твердой фазе. Методы определения и обнаружения этих соединений при низких концентрациях.

3. Новые тенденции в исследование специальных свойств энергосодержащих материалов

а) Термопарный метод исследования структуры волны горения.

б) Исследование нестационарного горения при изменяющемся давлении.

в) Исследование температурной чувствительности скорости горения.

г) Исследование тепловых эффектов взрывчатого превращения энергонасыщенных материалов, состава конденсированных и газообразных продуктов взрыва.

3.4 Новые направления в синтезе и технологии энергонасыщенных соединений

Использование солей нитрония, смесей уксусного ангидрида с азотной кислотой (при большом избытке азотной кислоты), серно-азотных кислотных смесей (с низким содержанием серной кислоты и высоким азотной) при нитровании азотсодержащих гетероциклических соединений.

Каталитические процессы в химии нитросоединений. Реакции нитрования в присутствии твердого катализатора. Сверхкислотные катализаторы. Влияние структуры катализатора на изомерный состав продуктов нитрования.

3.5 Индивидуальная научно-исследовательская работа

Тематика индивидуальных научно-исследовательских работ (ИНИР) определяется основными научными направлениями работы кафедры и включает исследования по синтезу, технологии, процессам горения и детонации и каталитическим процессам в химии энергонасыщенных соединений. Темы ИНИР утверждаются на заседании кафедры. Результаты ИНИР оформляются в виде отчета, который защищается его на заседании кафедры.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**11**	**396**
Аудиторные занятия:	**6.0**	**216**
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	6.0	216
Самостоятельная работа (СР):	**5.0**	**180**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5.0	180
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Менеджмент» (Б1.В.ОД.14)

1. Цели дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, представлений в области менеджмента и маркетинга, включая методологические основы и закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию менеджмента и маркетинга в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности специалистов.

Основными задачами дисциплины является:

- приобретение студентами знаний основных положений теории менеджмента и маркетинга и умений практического использования их в управлении химическим предприятием;
- овладение студентами основными методами решения управленческих задач, умений идентификации маркетинговых аспектов проблем менеджмента, а также решения управленческих проблем средствами маркетинга;
- получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, формирование основных навыков подготовки маркетинговых решений.

Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Курс заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Менеджмент» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование компетенций.

Общекультурные:

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональные:

- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;
- теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;
- принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;
- методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.

Уметь:

- составлять заявки на оборудование;
- разрабатывать техническую документацию;
- принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;
- собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;
- работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;
- распределять обязанности и ответственность;
- использовать методы мотивации персонала;
- контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

- навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;
- методами руководства персоналом;
- инструментами эффективного управления предприятием.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы управления предприятием

1.1 Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Менеджмент». Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теории управления в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Генезис теории управления: управленческие революции, возникновение научной теории управления, истоки и тенденции развития российского управления. Закономерности и принципы управления: субъективные и объективные факторы в управлении.

1.2 Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления. Система управления: понятие системы управления, распределение функции, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура и ее виды. Основные понятия эффективности управления. Показатели эффективности управления.

Модуль 2. Основы менеджмента

2.1 Цели в системе управления. Разработка стратегий и планов организации. Цели и целеполагание в управлении: роль цели в организации и осуществлении процессов управления, классификация целей, построение дерева целей; сочетание разнообразия целей и функций менеджмента; система управления по целям; стратегия и тактика управления. Сущность, принципы и методы планирования. Процесс выработки стратегии. Формы текущего планирования.

2.2 Технология разработки и принятия управленческих решений. Разработка управленческих решений: понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих решений, реализация управленческих решений.

Модуль 3. Управление персоналом

3.1 Власть в системе управления. Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления: понятие и типология власти; власть и авторитет менеджера;

признаки, факторы и проявления неуправляемости; источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления: процессы формирования и основные составляющие лидерства, формальные и неформальные факторы лидерства, проявление лидерства в стиле управления, тенденция развития стиля управления.

3.2 Мотивационные основы управления и конфликты. Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности человека и их роль в управлении, основные понятия и логика процесса мотивации, факторы формирования мотивов труда; использование мотивации в практике менеджмента; факторы эффективности мотивации; современные концепции мотивации. Групповая динамика и конфликты: роль группы в поведении и деятельности человека, формирование групп, взаимодействия в группе и в организации; возникновение, проявление и разновидности конфликтов, влияние конфликтов на управление.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт» - элективные курсы по физической культуре

1. Цель дисциплины физического воспитания студентов состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;

- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

- обучении техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Освоение элективной дисциплины ««Физическая культура и спорт» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на фомирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и спорта, и здорового образа жизни;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики;
- выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой;

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта.

3. Краткое содержание дисциплины:

Курс «Физическая культура и спорт» реализуется через вариативный компонент (элективный модуль) 328 часов (вид спорта по выбору студента), в зачетные единицы не переводится, является обязательным для исполнения при *очной форме обучения*.

Курс «Физическая культура и спорт» заканчивается зачетом в конце каждого семестра. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение шести семестров и предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплины «Физическая культура и спорт».

№	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самост. работа
1.	Практический раздел,	328			
1.1.	Учебно-тренировочные занятия (по видам спорта)	296		296	
1.2.	Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия	**32**		32	
	Всего часов	328		328	

Практический раздел

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или по выбранным видам спорта.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, 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.

Практический раздел включает в себя подразделы: по общей физической подготовке (ОФП) и специальной физической подготовке (СФП).

Учебно-тренировочные занятия

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовке.

Контрольный раздел

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

Контрольный раздел осуществляет объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов и осуществляется по рейтинговой системе, принятой в РХТУ им. Д.И. Менделеева.

4. Объем учебной дисциплины (вариативный компонент)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
Физическая культура и спорт – **вариативный компонент**	**328**						
Аудиторные занятия (всего)	**296**	32	66	66	66	66	32
1. Теоретический раздел (Лекции)							
2. Практический раздел 2.1. Учебно-тренировочные занятия (по видам спорта)	296	28	60	60	60	60	28
3. Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия	**32**	4	6	6	6	6	4
Вид итогового контроля		За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет

Аннотация рабочей программы дисциплины "Социология"
(Б1.В.ДВ.1.1)

1. Цели дисциплины – формирование у студентов целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества, развития личности студента, овладение им практическими навыками социального взаимодействия.

Задачи дисциплины: представить основные теоретические проблемы социологии. Обучить студентов навыкам определения социального взаимодействия для различных социальных ситуаций и уровней социума.

Цели и задачи курса достигаются с помощью: ознакомления с теоретическими и методологическими основами общей социологии; освоения основных социологических понятий, закономерностей общественного устройства и развития, ознакомления с методами проведения конкретных социологических исследований и основными способами анализа социальных фактов и эмпирических данных.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Социология» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

Общепрофессиональные:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности развития современного общества;
- основные типы социальных взаимодействий;
- основы методов социологических исследований;
- основные направления социологического анализа общественных отношений;

Уметь:

- определять специфику социального взаимодействия;
- анализировать социально значимые проблемы и процессы;
- использовать методы социальных наук при решении социальных и профессиональных задач;

Владеть:

- понятийным аппаратом социологии;
- основными методами сбора и анализа социологической информации;
- основными навыками анализа социальных институтов и процессов в обществе.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1. Общая теория и методология.

1.1. Социология как наука. Понятие социального. Объект и предмет исследования. Особенности социологических методов исследования. Структура и уровни социологических знаний. Функции социологии.

1.2. Социологические исследования. Теоретическая и организационная подготовка исследования. Сбор социологической информации. Методы обработки и анализа социологической информации.

Модуль 2. Социальная структура.

2.1. Общество как целостная социокультурная система. Определение понятия «общество». Основные признаки общества. Закономерности общественного устройства. Типология общества. Подсистемы общества. Социальные институты.

2.2. Социальная структура общества. Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Социально – классовая структура российского общества.

2.3. Социальные общности. Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Избиратели (электорат) как социальная общность. Малые социальные группы.

2.4. Личность – основной элемент общества. Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты социализации. Атрибуты социализации и социального статуса. Самореализация личности.

Модуль 3. Социальные институты.

3.1. Социология семьи. Определение понятий «семья» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Сравнительный анализ патриархальной и эгалитарной семьи. Основные признаки кризиса современной семьи. Альтернатива семье и браку.

3.2. Социология культуры. Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура культуры. Социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры.

3.3. Социология политики. Объект и предмет исследования. Причины возникновения политики. Общество и государство. Понятие социального государства. Парадоксы социального государства. Проблемы социального государства в современной России. Политическая культура. Политическая социализация. Политическое участие. Легитимность политической власти.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины " Политология" (Б1.В.ДВ.1.2)

1. Цель дисциплины: дать студентам соответствующий объем знаний о политической сфере жизни общества, о ценностных аспектах и нормах политического поведения, вооружить их методологией анализа текущих политических событий.

Основными задачами дисциплины являются: формирование представлений об основных этапах развития политической мысли; всестороннее изучение основных политологических проблем, анализ сложных проблем социально-политических отношений в обществе; содействие политической социализации студенческой молодежи, формирование у студентов гражданских качеств, любви к Отечеству.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Политология» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональных:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- объект, предмет, методы и функции политологии, ее место в системе социально-гуманитарных дисциплин;
- этапы развития политологической науки; место и роль политики в жизни общества, ее сущность и функции;
- характерные черты и особенности политической власти;
- основные политические институты; сущность и виды политических процессов и отношений;
- понятие политического лидерства;
- роль, функции, системы отбора политической элиты;
- сущность и виды политической культуры;
- основные типы идеологий;

- характер и особенности современного мирового политического процесса.

уметь:

- понимать и анализировать актуальные проблемы современного политического процесса;
- вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям;
- ориентироваться в системе современных политических технологий;
- применять политологические знания для анализа современных политических феноменов.

владеть:

- категориально-понятийным аппаратом политологии;
- методами политологического анализа общественной жизни;
- навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на политические события;
- применять теоретические знания в своей практической деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

1.1. Политология как наука. Основные этапы развития политической мысли.

Объект и предмет политологии. Методы политологии. Основные функции политологии. Место политологии в системе гуманитарного знания. История развития политической мысли. Политические идеи Античности (Платон, Аристотель). Политические учения Средневековья. Политические воззрения эпохи Возрождения и Нового времени (Н.Макиавелли, Т.Гоббс, Д.Локк). Политические учения эпохи Просвещения (Вольтер, Руссо, Монтескье). Кант и Гегель о политике. Политическая теория марксизма. Этапы развития общественно-политической мысли в России. Современная политическая мысль. Предмет социально-политической истории России.

1.2. Политика и политическая власть.

Понятие политики. Структура и функции политики. Понятие и сущность политической власти. Субъект, объект, носитель власти. Источники и ресурсы власти. Механизм осуществления власти. Легальность и легитимность политической власти. Принцип разделения властей.

1.3. Политическая система общества. Основные политические институты.

Понятие и структура политической системы. Типология политических систем. Государство как основной политический институт. Теории происхождения государства. Формы правления и формы государственно-территориального устройства. Правовое государство и гражданское общество. Партии и партийные системы. Типология партий. Общественно-политические движения.

Модуль 2.

2.1. Политические режимы.

Основные характеристики и типология политических режимов. Тоталитаризм. Причины возникновения и особенности авторитарного режима. Характерные признака демократии как политического режима. Современные теории демократии. Политический режим современной России.

2.1. Политическое сознание и политическая культура. Основные идейно-политические течения современности.

Понятие и структура политического сознания. Идеология: сущность, функции, уровни. Современные типы идеологии: либерализм (неолиберализм), консерватизм (неоконсерватизм), социал-демократия, религиозный фундаментализм и др. Политическая культура: содержание, типология, функции.

Модуль 3.

3.1. Политические процессы.

Политический процесс: сущность, основные типы и этапы. Политическое участие. Политический конфликт: содержание, стадии, типология, способы разрешения. Особенности политического процесса в современной России

3.2. Политические элиты и политическое лидерство. Личность в политике.

Личность как объект и субъект политики. Политическая социализация. Понятие политической элиты. Функции элиты. Типология элит. Системы отбора элиты: гильдии, антрепренерская. Понятие лидерства, функции, типология. Культ личности: сущность, истоки формирования. Политическое лидерство в современной России.

3.3. Международные отношения и мировой политический процесс.

Национально-государственный интерес и национальная безопасность как основа внешней политики государства. Международные отношения: сущность, цели, тенденции развития. Глобализация политического процесса.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины "Проблемы устойчивого развития" (Б1.В.ДВ.2.1)

1. Цель дисциплины – ознакомление студентов с основными понятиями и принципами концепции устойчивого развития, понятиями устойчивости и неустойчивости динамических систем; основными сведениями о глобальной проблематике, ресурсах и развитии, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Проблемы устойчивого развития» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование компетенций.

Общекультурные:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные определения и принципы концепции устойчивого развития;
- основные характеристики биотических, абиотических и антропогенных факторов, оказывающих влияние на живые организмы, включая человека;
- основные существующие проблемы, возникающие при взаимодействии экономики, общества и окружающей среды;

– современные системы индексов и индикаторов устойчивого развития, их особенности и недостатки.

Уметь:

– делать системный анализ существующих эколого-социальных, социально-экономических и эколого-экономических проблем;

– находить наиболее рациональный вариант решения поставленных задач с учётом конфликта в потребностях человека и ограничениях окружающей среды.

Владеть:

– навыками пользования современной литературой в области устойчивого развития и экологии;

– умением анализировать новые теоретические и практическиепрограммы и проекты, направленные на достижение целей устойчивого развития;

– приемами принятия решений по урегулированию конфликтных ситуаций в области устойчивого развития и использования ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Введение, основные понятия и определения

Цели, задачи и предмет курса. Его место курса в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда. Понятие устойчивого развития.

3.2. Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость.

Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

3.3. Человечество как часть биосферы. Проблемы народонаселения

Экология человека. Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения. Мышление, язык, роль обучения. Образование как негенетический канал передачи наследственной информации. Положительные и отрицательные последствия наличия негенетической памяти. Гендерные проблемы.

3.4. Развитие и ресурсы.

Рост и развитие. Определение ресурса. Классификация ресурсов. Материальные, энергетические и информационные ресурсы. Генетические ресурсы биосферы. Состояние и мировые запасы основных видов природных ресурсов. Пищевые ресурсы. Человеческие ресурсы.

3.5. Антропогенное воздействие на окружающую среду.

Антропогенные возмущения биогеохимических циклов и деградация систем поддержания жизни. Глобальные, региональные и локальные проблемы окружающей среды. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, фотохимический смог и т.д.). Загрязнение внутренних вод и Мирового океана. Загрязнение литосферы; деградация земель, опустынивание. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Изменение климата.

3.6. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Проблема стратосферного озона.

Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. "Озоновые дыры". Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Мониторинг стратосферного озона. Международное сотрудничество в области ограничение производства и использования озоноразрушающих веществ.

3.7. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Климатические последствия изменения состава атмосферы.

Глобальный энергетический баланс; "парниковый" эффект как природный фактор поддержания условий существования живой материи. "Парниковые" газы. Механизм глобального потепления. Последствия глобального изменения климата.

3.8. Промышленная экология как инструмент обеспечения устойчивого развития.

Управление качеством окружающей среды. Снижение загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Рациональное использование ресурсов. Переработка и вторичное использование отходов. Энергосбережение. Альтернативные источники энергии на базе возобновимых ресурсов. Общие сведения об экологическом менеджменте.

3.9. Глобализация в экономике и устойчивое развитие.

Глобализация рынков капитала, товаров, ресурсов и человеческого капитала. Оценка экономической эффективности природоохранных и ресурсосберегающих технологий. Возрастание относительной доли затрат на поддержание систем жизнеобеспечения и необходимость ограничения объема мирового промышленного производства. Экономические механизмы обеспечения устойчивого развития.

3.10. Глобализация в политике и устойчивое развитие.

Национальные интересы и устойчивое развитие. Глобализация информационных обменов. Многополюсный мир. Международная безопасность и устойчивое развитие. Международные механизмы обеспечения устойчивого развития. Роль правительственных и неправительственных организаций в решении проблем устойчивого развития. Международное и национальные законодательства в области охраны окружающей среды. Национальные концепции устойчивого развития.

3.11. Глобализация в мировоззрении, этике и устойчивое развитие.

Эволюция парадигмы жизни. Изменение структуры потребностей общества и критериев качества жизни и уровня развития. Роль культурных и религиозных традиций в проблеме устойчивого развития. Информация, знание, наука, технологии. Увеличение роли информационных ресурсов в общем балансе ресурсопотребления. Информационное (постиндустриальное) общество. Роль образования в устойчивом обществе.

3.12. Моделирование развития общества.

Основные модели: подходы, постановка задачи; используемые характеристики, факторы, связи. Область применимости моделей развития общества. Основные сценарии развития общества. Результаты и выводы моделирования. Невозможность обеспечения устойчивого развития при сохранении современных тенденций и принципов существования общества. Качественные и количественные условия устойчивого развития. Техносферный и нообиосферный пути развития общества. Коэволюция общества и биосферы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Подготовка к контрольным работам	0.3	11
Реферат, эссе	0.5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0.3	11
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**36**

Аннотация рабочей программы дисциплины «История химии»
(Б1.В.ДВ.2.2)

1. Цель дисциплины - сформировать у студентов представление об основных этапах развития химии, выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению историко-химических проблем, развить мышление, позволяющее правильно оценивать вопросы приоритета в научных исследованиях, переломные моменты в истории науки, биографические данные о творцах химических открытий, последствия выдающихся химических открытий для развития общества.

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы представить:

- формирование химических понятий и представлений во времени и в пространстве, кроме истории химии здесь подразумевается и ее "география";
- последовательную смену естественнонаучных представлений о мире;
- создание картины мира в ее химическом аспекте;
- расширение практических возможностей химии и химической технологии для устойчивого развития цивилизации;
- биографические данные величайших химиков прошлых веков и настоящего времени, которые определили магистральные направления развития химии и привели к переломным моментам в истории науки.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «История химии» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование компетенций:

Общекультурные:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные этапы развития химических знаний;
- формирование химических понятий и представлений;
- развитие физических и химических методов исследования;
- биографические данные величайших химиков прошлых веков и настоящего времени, которые определили магистральные направления устойчивого развития человечества;
- последовательную смену естественнонаучных представлений о мире.

уметь:

- применять полученные знания для создания картины мира в ее химическом аспекте;
- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных историко-химических проблем.

владеть:

- понятийным аппаратом в области истории и философии химии;
- навыками написания историко-химических работ,
- навыков составления рецензий на научную работу.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия дисциплины. Её цели, задачи и место дисциплины в системе образования.

1. Общие вопросы истории химии. Наука как форма общественного сознания.

1.1 Наука и искусство, наука и религия. Место химии в системе наук. Современное определение химии. Основные историко-химические понятия. Социальный заказ и

развитие науки. Роль личности в истории химии. Национальный и интернациональный характер химических открытий. Историческая картина рождения, расцвета и девальвации химических концепций.

1.2 История химии как часть химии и как часть истории культуры. Основные стадии познания. Периодизация истории химии. Влияние общества на развитие науки и влияние науки на развитие общества. Основные этапы познания. Цели и задачи науки и химии, в частности. Цели и задачи истории химии.

2. Химическое искусство в древнем мире.

2.1 Химические процессы и химические вещества, известные первобытным людям. Наиболее древние ремесла, имеющие отношение к химии. Получение стекла в древнем мире. Фармация, парфюмерия, косметика в древнем мире. Папирусы Эберса, Лейденские и Стокгольмские папирусы. Философы ионийской школы. Первоэлементы Анаксимена Милетского, Гераклита, Эмпидокла, Платона, Аристотеля. Делимость материи: Левкипп, Демокрит. Эпикур и эпикурейцы. Атомисты древней Греции и современные понятия об атоме.

2.2. Основные элементы алхимических теорий. Китайская, греко-египетская, арабская западноевропейская алхимия. Арабские слова в химическом языке. Трансмутация и элементы-принципы. Основные результаты творчества знаменитых алхимиков: Джабир, Ар-Рази, Авиценна, Альберт Великий, Раймонд Луллий, Василий Валентин. История открытия сильных минеральных кислот. Значение алхимического периода в истории химии.

2.3. Ятрохимия и ятрофизика. Причины появления иатрохимии и сущность ятрохимии. Парацельс, Иоганн Баптист Ван-Гельмонт, Сильвий, Тахений, Агрикола, Палисси, Глаубер. Эрскин и ятрохимия в России. Описание приемов и методов химического эксперимента. Положительный и отрицательный опыт иатрохимии.

3. Развитие химических знаний в XVIII и XIX веках.

3.1. Эра количественных измерений в химии. Открытие А. Л. Лавуазье и М.В.Ломоносовым закона сохранения массы. Окончательный разгром флогистики. Трагическая гибель Лавуазье. Жизнь и деятельность М.В.Ломоносова. Роль Меншуткина в истории химии. Создание Петербургской Академии наук. Корпускулярная теория. Основные достижения химии XIX в.

3.2 Систематизация в химии. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева. Периодический закон и таблица элементов. Работы Д.И.Менделеева в области теории растворов, метрологии, воздухоплавания, сельского хозяйства, производства пороха, освоения новых рубежей. Менделеев и идеи устойчивого развития.

4. Химия в XX веке. Работы академика В.И. Вернадского. Зеленая химия и устойчивое развитие.

Возникновение радиохимии. Кюри-Склодовская. Работы академика В.И.Вернадского. Биогеохимия, учение о живом веществе и ноосфере. Н.Д.Зелинский и Центр ноосферной защиты. История становления химической экологии, ресурсоведения, природопользования. Становление концепции устойчивого развития. Знаменитые школы Менделеевского университета.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: Экзамен	**1**	**36**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы квантовой химии» (Б1.В.ДВ.3.1)

1. Цели дисциплины – заложить фундамент для работы будущих специалистов в условиях современных наукоемких химико-технологических производств и обеспечить возможность самостоятельного и эффективного освоения ими инновационных производственных процессов и новой современной техники.

Основными задачами дисциплины является: изучение основных понятий современной квантовой химии и принципов квантово-химических методов расчета строения и свойств химических систем; введение студентов в круг основных представлений о химической связи и межмолекулярных взаимодействиях; ознакомлению на этой основе с особенностями химической связи в химических веществах разного строения и состава и их влияния на свойства материалов, освоение работы с основными квантово-химическими компьютерными программами, используемыми на практике. Дисциплина «Основы квантовой химии» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла (курсов высшей математики, физики, общей и неорганической, органической и физической химии).

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с основными понятиями современной квантовой химии;
- изучения основных квантово-химических методов расчета строения и свойств химических систем;
- ознакомления с основными представлениями о химической связи и межмолекулярных взаимодействиях;
- ознакомление с особенностями химической связи, межмолекулярных взаимодействий и свойств молекулярных и супрамолекулярных систем, простых биомолекул и полимеров;
- приобретения навыков работы с основными квантово-химическими компьютерными программами, используемыми на практике.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Основы квантовой химии» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярного взаимодействия и примеры ее применения к конкретным химическим системам;

– принципы количественной характеризации атомной и электронной структуры молекулярных и супрамолекулярных систем и полимеров;

– основные взаимосвязи между электронной структурой и физико-химическими свойствами веществ, лежащие в основе управления свойствами материалов;

– возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости;

Уметь:

– применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных, супрамолекулярных систем и полимеров;

Владеть:

– элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет квантовой химии. Роль квантовой химии в описании химических явлений и процессов. Взаимосвязь классической и квантовой моделей молекул.

3.1. Общие принципы.

Основные положения квантовой механики. Вариационный метод нахождения волновых функций. Приближение независимых частиц. Метод самосогласованного поля для атомов. Приближение центрального поля. Атомные орбитали и их характеристики. Антисимметричность электронной волновой функции. Спин-орбитали. Детерминант Слейтера. Методы Хартри-Фока и Кона-Шэма, химическая трактовка результатов. Электронные конфигурации атомов с точки зрения квантовой химии.

3.2. Методы квантовой химии.

Приближение Борна-Оппенгеймера, адиабатический потенциал и понятие молекулярной структуры. Методы Хартри-Фока и Кона-Шэма для молекулы. Приближение МО ЛКАО.

Электронная корреляция. Метод конфигурационного взаимодействия. Теория возмущений. Расчет энергии диссоциации химических связей.

Иерархия методов квантовой химии. Неэмпирическая квантовая химия. Базисные функции для неэмпирических расчетов. Атомные и молекулярные базисные наборы. Роль базисных функций в описании свойств молекул.

Полуэмпирические методы. р-электронное приближение. Метод Парризера-Попла-Парра. Простой и расширенный методы Хюккеля.

Точность квантово-химических расчетов химических свойств молекул.

3.3. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия.

Орбитальная картина химической связи. Конструктивная и деструктивная интерференция орбиталей. Молекулярные орбитали и их симметрийная классификация. Корреляционные диаграммы. Электронные конфигурации двухатомных молекул. Анализ заселенностей орбиталей по Малликену. Понятие о зарядах и порядках связей.

Пространственное распределение электронной плотности. Деформационная электронная плотность. Квантово-химический анализ межмолекулярных взаимодействий. Водородная связь. Методы расчета супрамолекулярных, наноразмерных систем и элементов живых систем.

Заключение. Квантовая химия как инструмент прогноза в химии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия окружающей среды» (Б1.В.ДВ.3.2)

1. Цель дисциплины – формирование у магистрантов системного подхода к изучению и оценке физико-химических процессов, протекающих в различных компонентах окружающей среды, с учетом степени антропогенного воздействия на эти процессы.

Основной задачей дисциплины является формирование у магистрантов углубленных знаний в области химии окружающей среды и, на основе этих знаний, умения выработки системного подхода к постановке, выполнению и анализу результатов научных исследований при оценке состояния окружающей среды

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия окружающей среды» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные понятия дисциплины «Химия проблемы окружающей среды»;
- происхождение химических элементов;
- образование, эволюцию и состав земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера) и их влияние на климат планеты;
- механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли;
- пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде;

уметь:

- применять системный подход к рассмотрению процессов, протекающих в окружающей среде;
- оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды;
- определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды;
- решать типовые задачи по основным разделам курса;

владеть:

- навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений;
- навыками решения комплексных проблем загрязнения окружающей среды с использованием методов системного анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет химии окружающей среды. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в абиотических компонентах окружающей среды.

Модуль 1. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле "Геохимические" и "человеческие" масштабы времени. Возникновение и эволюция Вселенной. Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли.

Основные источники энергии на Земле. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

Модуль 2. Излучение и его воздействие на окружающую среду Неионизирующее излучение. Основные источники. Воздействие на объекты окружающей среды. Ионизирующее излучение. Особенности взаимодействия излучений различных типов и энергий с веществом. Мощность дозы и доза излучения. Единицы измерения. Понятия о радиационных повреждениях. Природные и антропогенные источники ионизирующих излучений. Ядерное излучение. Стабильные и радиоактивные изотопы. Распространенность в природе. Основные характеристики радиоактивных изотопов (тип распада, энергия распада, период полураспада, постоянная распада). Кинетика радиоактивного распада.

Модуль 3.Физико-химические процессы в атмосфере Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере. Фазы солнечной активности и фотохимические процессы в ионосфере. Солнечный ветер, магнитные бури. Антропогенное влияние на ионосферу. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Озоновый слой. "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема. Физико-химические процессы в тропосфере. Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы.

Модуль 4. Физико-химические процессы в гидросфере Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах. Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и pH атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов к выщелачиванию. Растворимость карбонатных пород и pH поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние pH на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Процессы комплексообразования в водоемах. Природные комплексообразователи. Трансформация поверхностно-активных веществ в природных водах. Трансформация нефти и продуктов ее переработки. Солевой баланс океана. Термохалинная циркуляция. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.

Модуль 5. Физико-химические процессы в литосфере Строение и состав литосферы. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Морфологические признаки почв. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный состав. Основные функциональные группы. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв. Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы. Заключение. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Цикличность процессов в биосфере. Возможность необратимых изменений физико- химических характеристик биосферы. Понятие о планетарных границах.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0.45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.В.ДВ.4.1)

1. Цели дисциплины – состоит в создании у обучающихся условий для приобретения необходимых для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Основными задачами дисциплины является: совершенствование эталонов разработки новых методов точных измерений, обеспечение единства и необходимой точности измерений, получение измерительной информации требуемого качества.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Профессиональных:

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– нормативно-техническую базу для разработки, эксплуатации и хранения энергонасыщенных материалов и изделий;

– технические регламенты для безопасного обращения энергонасыщенных материалов и изделий;

– методы и приборы для исследования и оценки эффективности энергонасыщенных материалов и изделий;

– законодательную базу сертификации;

Уметь:

– разрабатывать мероприятия по обеспечению качества выпускаемой продукции

и контролю над их выполнением;

– готовить и корректировать технологическую документацию;

– внедрять новые рецептуры, методики, новые стандарты, новые приборы;

– организовывать и участвовать в испытаниях готовой продукции.

Владеть:

– разработкой методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;

– контролем параметров технологических процессов их получения;

– синтезом и исследованием физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.

Модуль 2.

Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологический органы , службы и организации. Международные метрологические организации.

Модуль 3.

Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Метрологическая аттестация СИ. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. Методики выполнения измерений. Внедрение стандартов ИСО 5725 в практику метрологического обеспечения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2.1**	**76**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2.1	76
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Мировая экономика» (Б1.В.ДВ.4.2

1. Цель изучения дисциплины «Мировая экономика» – подготовить специалистов к выполнению профессиональных задач в области организации взаимодействия с внешней средой.

Задачи дисциплины: сформировать у обучающихся понимание глобальных мировых трендов; научить применять методы микро- и макроанализа при исследовании проблем международной торговли и торговой политики государства, международной мобильности факторов производства, международных финансов и экономической интеграции;способствовать формированию представления о внешней среде инновационного проекта и перспективах продвижения инновационных технологических решений на внешних рынках.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Мировая экономика» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- сущность, структуру, тенденции и основные этапы развития мирового хозяйства;
- теорию и практику развития международной торговли товарами и услугами;
- сущность, основные формы и последствия международной миграции капитала и рабочей силы;
- особенности и основные тенденции развития международных валютно-финансовых отношений;
- современное состояние и перспективы развития интеграционных отношений в мировом хозяйстве;
- место и роль России в системе современных международных отношений;
- роль химического комплекса в мире и России;

уметь:

- оценивать и анализировать информацию о состоянии и перспективах развития мирового хозяйства;
- определять состояние и основные тенденции изменения конъюнктуры мировых рынков, их влияние на развитие национальных хозяйств и отдельных инновационных проектов;
- позиционировать инновационные решения на внешних рынках;

владеть:

- навыками оценки эффективности участия России в системе мирохозяйственных связей, анализа перспектив дальнейшей интеграции экономики РФ в систему мирового хозяйства;
- основными методиками расчета показателей развития мирового хозяйства и методами продвижения инновационных технологических решений на внешних рынках.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основные тенденции развития мирового хозяйства.

Тема 1. Мировое хозяйство: сущность, структура, субъекты и этапы развития.

Тема 2. Природно-ресурсный потенциал мирового хозяйства.

Тема 3. Роль химического комплекса в мире и России.

Тема 4. Группы стран в мировом хозяйстве.

Тема 5. Место России в мировой экономике.

Модуль 2. Система современных международных экономических отношений и закономерности ее развития.

Тема 6. Мировая торговля как форма международных экономических отношений. Мировой рынок: понятие, структура и инфраструктура.

Тема 7. Торговая политика. Роль ограничений в развитии химического комплекса.

Тема 8. Международное перемещение факторов производства.

Тема 9. Платежный баланс.

Тема 10. Валютно-кредитные отношения.

Модуль 3. Интеграционные процессы в мировой экономике и международные экономически организации.

Тема 11. Международная экономическая интеграция: тенденции и перспективы.

Тема 12. Международные экономические и финансовые организации в системе международных экономических отношений.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2.1**	**76**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2.1	76
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механические процессы и аппараты химической технологии» (Б1.В.ДВ.5.1)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов основ инженерного мышления.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;
- понимание тесной взаимосвязи конструкции химического оборудования с технологическими процессами, их взаимного влияния друг на друга;
- проведение необходимых прочностных расчетов в процессе проектирования и оценки работоспособности элементов конструкций химического оборудования и установок;
- обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Механические процессы и аппараты химической технологии» по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способность проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовность к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– теоретические основы процессов измельчения и смешения;

– конструкции и принципы действия основных современных машин для измельчения и смешения материалов;

– методики расчета технологического оборудования.

уметь:

– проводить механические расчеты элементов машин для измельчения и смешения материалов.

владеть:

– навыками анализа механических процессов химических производств;

– технологическими расчетами оборудования;

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

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Роль предмета «Механические процессы и аппараты химической технологии» в формировании инженера химика-технолога. «Механические процессы и аппараты химической технологии» −основа для проектирования новых и совершенствования действующих технологических установок химических предприятий.

Модуль 1. Измельчение твердых веществ

Физико-механические свойства материалов. Способы измельчения. Теории измельчения. Дробилки, разрушающие материал сжатием (щековые, конусные, валковые). Дробилки ударного действия (роторные и молотковые дробилки, пальцевые измельчители). Машины ударно-истирающего действия (мельницы с вращающимся барабаном, вибрационные мельницы). Измельчители раздавливающего и истирающего действия (бегунные мельницы, катково-тарельчатые измельчители, бисерные измельчители). Струйные мельницы. Область применения, принцип действия, классификация.

Модуль 2. Смешение.

Процессы смешения. Классификация смесителей. Смешение высоковязких полимеров (червячные машины, валковые машины). Смесители периодического действия. Кинетика процессов смешения. Смешение сыпучих материалов. Барабанные смесители. Червячно-лопастные смесители. Ленточные смесители. Бегунковые смесители. Циркуляционные смесители с псевдоожижением сыпучего материала быстровращающимся ротором. Усреднители. Смесители непрерывного действия. Гравитационные смесители. Вибрационные смесители. Прямоточные смесители.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Анализ техногенного риска» (Б1.В.ДВ.5.2)

1. Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, позволяющих оценить риски от хозяйственной деятельности человека и сопутствующих ей факторов химического и физического воздействия, а также предложить новые процессы, позволяющих снизить техногенный риск и ущерб от него.

Задачи курса:

- формирование представления о факторах вредного воздействия и связанных с ними техногенными рисками;
- ознакомление с основными концепциями, используемых при изучении рисков;
- ознакомление с различными методами анализа и оценки рисков;
- получение навыков системной оценки рисков, связанных с хозяйственной деятельностью человека.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Анализ техногенного риска» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

Профессиональных:

- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- виды факторов вредного воздействия;
- классификацию, источники и объекты рисков;
- особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду;
- основные концепции управления рисками;
- количественные методы анализа риска;

уметь:

- определять $ВДК_{р.з.}$ химических соединений;
- определять $ХПК_{теор.}$ химических соединений;
- рассчитывать активность радиоактивного препарата;
- рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных;

владеть:

- методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Токсикология и химический риск

Источники существования жизни на Земле. Круговороты веществ в природе (биогеохимические циклы).

Факторы вредного воздействия. Особое место химических наук в описании вредного воздействия. Учение о вредном действии веществ.

Токсикология. Направления токсикологии. Вредное вещество. Эффекты воздействия веществ: ксенобиотики, заменяемые вещества. Токсичность и опасность. Классификация вредных веществ. LD_{50}, LC_{50}. Кривая «доза-эффект». Механизм действия вредных веществ. Фазы воздействия вредных веществ.

Токсикометрия. Пороговая и беспороговая концепции. Гомеостаз. Обратная связь. Толерантность.

ПДК. ПДК$_{с.с.}$, ПДК$_{м.р.}$, ПДК$_{р.з.}$, ВДК$_{р.з.}$ ПДК$_{в}$, ПДК$_{р.х.}$, БПК, ХПК, БП.

Эмпирические правила оценки токсичности соединений. Особенности повторного воздействия вредных веществ: адаптация, кумуляция. Сенсибилизация. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, синергизм, антагонизм.

Химические опасности. Химические опасности новых технологий. Опасности нанотехнологий. Действия по снижению химического риска.

Модуль 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск

Классификация излучений. Классификация ионизирующих излучений. Нуклид. Изотопы, изобары, изотоны.

Радиоактивность. Стабильные и радионуклиды. Источники радионуклидов.

Радиоактивный распад. Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Радиоактивные ряды. Проникающая способность ионизирующих излучений.

Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность.

Деление ядер. Ядерные цепные реакции. Ядерный взрыв. Критическая масса. Поражающие факторы ядерного взрыва. Ядерный реактор. Природный ядерный реактор в Окло. Атомная электростанция. Эффект Вавилова – Черенкова.

Эффекты действия ионизирующих излучений. Поглощённая доза. Экспозиционная доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Предельно допустимая доза.

Радиобиологические эффекты. Радиобиологические эффекты при малых дозах. Радиационный гормезис. Радиобиологический парадокс.

Радиоактивное загрязнение. Крупнейшие радиационные аварии.

Дозиметрические приборы.

Модуль 3. Анализ рисков

Устойчивое развитие и безопасность. Опасность. Таксономия опасностей. Классификация рисков. Природный риск. Техногенный риск. Радиационный риск. Химический риск. Основные принципы оценки риска воздействия химических соединений. Химический канцерогенный риск. Химический неканцерогенный риск.

Классификация уровней риска. Целевой риск. Количественные методы анализа риска. Дерево событий. Дерево отказов.

Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Потенциальный территориальный риск. Фоновый риск.

Концепция абсолютной безопасности. Концепция приемлемого риска.

Крупные техногенные катастрофы.

Оценка, анализ и управление риском.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.9**	**32**
Лекции (Лек)	0.45	16
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.1**	**40**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.1	40
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информационные технологии в химии энергонасыщенных материалов»
(Б1.В.ДВ.6.1)

1. Цели дисциплины – познакомить студентов с современными информационными технологиями, применяющимися на различных стадиях научно-исследовательской и инженерной деятельности в области синтеза, строения, технологии, применения энергонасыщенных материалов.

Основными задачами дисциплины является:

научить студентов пользоваться компьютерным обеспечением, предназначенным для управления приборами и экспериментальными установками, применяемых для анализа и исследования свойств энергоемких материалов; для сбора, анализа и обработки полученных данных. Познакомить студентов с широким кругом научных компьютерных программ и баз данных, используемых при выполнении теоретических и прикладных работ в области энергетических материалов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Информационные технологии в химии энергонасыщенных материалов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
(ОПК-3).

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные возможности современных информационных технологий для постановки задач, сбора, анализа и обработки экспериментальной и литературной информации в области химии, химической физики и технологии энергоемких материалов;

– области применения, возможности, теоретические основы, ограничения компьютерных программ для расчета параметров взрывчатого превращения энергоемких материалов;

Уметь:

– осуществлять поиск информации по физико-химическим, термохимическим, теплофизическим и взрывчатым свойствам энергоемких соединений в локальных и on-line базах данных, поисковых системах;

– применять программное обеспечение для получения данных с приборов и оборудования, экспериментальных установок, анализа и обработки данных;

– рассчитывать физико-химические, спектральные, взрывчатые свойства энергоемких соединений;

Владеть:

– навыками квантовомеханического расчета структуры, реакционной активности C, N, O-нитросоединений, расчета и анализа колебательных спектров, энтальпии

образования энергетических материалов с использованием различных методов.

– навыками анализа спектрофотометрической и хроматографичекой информации с использованием специализированного программного обеспечения;

– методами расчета основных параметров процессов горения и детонации энергоемких соединений.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Введение

Задачи курса. Особенности применения компьютеров и информационных технологий на различных стадиях решения научных и инженерных задач. Принципы применения компьютеров для управления научными приборами и экспериментальными установками.

3.2. Программные продукты для теоретической и общей химии

Программы квантовохимического расчета структуры, свойств, реакционной активности C, N, O-нитросоединений с использованием различных методов молекулярного моделирования. Особенности, возможности и ограничения различных методов расчета. Расчет и анализ колебательных спектров. Расчет энтальпии образования энергетических материалов.

Комплекс программ ACD Labs. Обработка ЯМР (C^{13}), ПМР, ИК- спектров нитросоединений. Применение в жидкостной и газовой хроматографии.

3.3. Комплекс программ для расчета термодинамических равновесий сложных гетерогенных многокомпонентных систем при повышенных температурах и давлениях.

Программа расчета термодинамических равновесий сложных гетерогенных многокомпонентных систем при повышенных температурах и давлениях – REAL. Теоретические основы, алгоритм расчета, возможности программы, области применения, ограничения. Расчеты состава продуктов горения и их термодинамических параметров для многокомпонентных систем при постоянном давлении или объеме. Расчеты с адиабатическим расширением. Учет влияния кинетических факторов. Расчеты теплоты горения, силы и потенциала пороха, удельного импульса, параметров в камере сгорания ракетного двигателя, в сечении и на срезе сопла.

3.4. Программы расчета параметров детонации, ударных адиабат

Программа расчета параметров детонации SD (Shock & Detonation). Теоретический базис, алгоритм расчета, возможности программы, области применения, ограничения, сравнение с зарубежными аналогами.

Расчет параметров стационарной детонации взрывчатых систем. Расчет параметров детонации, как функции плотности и состава смеси. Равновесные и «замороженные» адиабаты расширения продуктов детонации. Расчет равновесных и «замороженных» ударных адиабат (адиабат Гюгонио) продуктов взрыва.

Программа «EXPLOSIVE» для расчета параметров детонации с использованием полуэмпирических методов.

3.5. Специализированные научные базы данных

База данных термодинамических, термохимических, термофизических свойств веществ – ASTD. Анализ обратимых химических реакций (влияния на их протекание давления и температуры).

База данных по термодинамическим свойствам энергетических материалов ICT-database. Ее содержание, области применения, поиск необходимой информации.

База данных по свойствам и стационарному горению энергетических материалов – FLAME (РХТУ им. Д.И. Менделеева). Содержание базы данных, поиск необходимой информации, возможности анализа.

База данных по чувствительности энергетических материалов к различного рода механическим воздействиям – HAZARD (РХТУ им. Д.И. Менделеева). Принципы ее

построения и содержание, поиск необходимой информации, примеры применения для оценки безопасности химико-технологических процессов.

Примеры применения on-line баз данных для поиска информации по физико-химическим, термохимическим, термодинамическим, взрывчатым свойствам энергетических материалов (базы данных NIST, FACT Thermochemical Database, Shock Wave Database и др.).

3.6. Программное обеспечение для получения данных с приборов и оборудования, анализа и обработки данных.

Программы для получения и обработки спектрофотометрической и хроматографической информации Xcalibur, Soft Spectra, Omnic, Мультихром.

Специализированная программа STATISTICA. Возможности программы, используемые методы, примеры применения для обработки и анализа данных.

3.8. Использование сети Internet для поиска необходимой научно-технической информации.

Поисковые системы ScienceDirect, Scopius, Reaxys и др. Электронная научная библиотека E-Library. Патентные базы данных (на примере Europe's Network of Patents Database).

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1.0**	**36**
Лекции (Лек)	0.5	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0.5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1.0**	**36**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.0	36
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Принципы компоновки ЭНМ различного назначения» (Б1.В.ДВ.6.2)

1. Цели дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами создания энергонасыщенных материалов (ЭМ) различного назначения – артиллерийских порохов, твёрдых ракетных топлив (ТРТ), многообразных составов гражданского применения (для пороховых аккумуляторов давления и газогенераторов, вспомогательных двигателей космических систем, метеорологических и противоградовых ракет, магнито-гидродинамических генераторов, аэрозольных систем пожаротушения, интенсификации добычи нефти, автомобильных подушек безопасности и т.п.).

Основными задачами дисциплины являются:

- дать представление о разнообразии требований, предъявляемых к энергонасыщенным материалам, со стороны оружия и систем гражданского применения (по энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.);
- дать представление о приоритетных характеристиках при компоновке отдельных видов порохов и топлив;
- познакомить с принципами и особенностями компоновки основных видов порохов и топлив;

- сформировать у обучающихся способность на основе комплексного подхода компоновать различные энергонасыщенные материалы, обладающие оптимальными характеристиками, учитывающими полный набор предъявляемых к ЭМ разнородных и противоречивых требований;

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления студентов:

- с современным состоянием развития порохов, ТРТ и составов гражданского назначения в историческом контексте;
- с приоритетными характеристиками при компоновке отдельных видов порохов и топлив;
- с принципами и особенностями компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения и требованиями к ЭМ;

Дисциплина "Принципы компоновки ЭНМ различного назначения" базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении физики, математики, общей и неорганической, органической, физической химии, дисперсных систем и поверхностных явлений, химической и технической термодинамики, механики и материаловедения, общей химической технологии, процессов и аппаратов химической технологии, экологии, а также освоенных к началу преподавания данной дисциплины специальных курсов "Основы технологий ЭНМ и изделий", "Химическая физика ЭНМ", «Теория, свойства и применение ЭНС и изделий».

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Принципы компоновки ЭНМ различного назначения» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны;

– современное состояние развития порохов, ТРТ и составов гражданского назначения;

– требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения;

– принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения;

Уметь:

– формировать из комплекса свойств каждого из отдельных видов порохов и топлив набор приоритетных характеристик, учитываемых при компоновке ЭМ в первую очередь;

– создавать современные энергонасыщенные материалы различного назначения на основе знаний по обеспечению различных характеристик ЭМ, основных принципов компоновки ЭМ и особенностей отдельных видов ЭМ;

Владеть:

– методами научных исследований комплекса свойств ЭМ;

– навыками компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, обладающих оптимальным составом с точки зрения обеспечения полного комплекса требуемых характеристик (энергетических и баллистических параметров, механических и реологических характеристик, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологических характеристик и др.).

3. Краткое содержание дисциплины:

Широта применения и классификация энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам (энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.).

Приоритетные характеристики при компоновке отдельных видов порохов, топлив и составов (пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов, ТРТ баллиститного и смесевого типов, пиротехнических составов) как военного, так и гражданского применения. Обзор основных характеристик и способов их регулирования и обеспечения.

Основные требования к свойствам и принципы компоновки основных видов энергонасыщенных материалов:

1) артиллерийских порохов, в том числе для мощных дальнобойных полевых орудий, танковых и противотанковых пушек, миномётов; особенности порохов для модульных метательных зарядов (ММЗ);
2) баллиститных порохов и ТРТ (высокоимпульсных для маршевых РД, низкотемпературных для пороховых аккумуляторов давления (ПАД) и различных газогенераторов и др.);
3) смесевых ТРТ, в том числе с использованием нетрадиционных компонентов (окислителя, горючего), обеспечивающих наиболее высокие энергетические характеристики;
4) составов для интенсификации добычи нефти;
5) ТРТ для метеорологических и противоградовых ракет;
6) составов для автомобильных подушек безопасности;
7) составов для аэрозольных систем пожаротушения;
8) твёрдых плазменных топлив для магнито-гидродинамических генераторов;
9) ТРТ для вспомогательных двигателей космических систем;
10) составов для гибких удлинённых кумулятивных зарядов (УКЗ) на полимерной основе;
11) составов для получения искусственных алмазов абразивного инструмента для машиностроения.

При чтении курса могут быть дополнительно рассмотрены вопросы компоновки других составов, актуальных в данное время.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1.0**	**36**
Лекции (Лек)	0.5	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	0.5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1.0**	**36**
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.0	36
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины
"Современные физико-химические методы анализа энергонасыщенных соединений"
(Б1.В.ДВ.7.1)

1. **Цели дисциплины:**

- ознакомление с теоретическими основами и аппаратурным оформлением основных физико-химических методов анализа: масс-спектрометрии, оптической спектроскопии и импульсной спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР);
- ознакомление с задачами, решаемыми с помощью химических и физико-химических методов анализа для ВЭ материалов;
- организация контроля качества целевых продуктов и реакционных масс их получения;
- установление строения и основных физических характеристик новых соединений;
- использование физико-химических методов анализа для обнаружения и идентификации ВЭ материалов при их несанкционированном хранении, перевозках и исследовании остатков после взрывов для предотвращения противоправной деятельности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Современные физико-химические методы анализа энергонасыщенных соединений» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов.

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);
- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы современных методов химического и физико-химического анализа физико-химического высокоэнергетических веществ;
- современные физико-химические и специальные методы исследования высокоэнергетических веществ и изделий на их основе;
- методы испытаний и контроля параметров технологических процессов;
- методы обработки полученных результатов, работы с библиотеками спектральных данных и их использования для идентификации ВЭ соединений;

Уметь:

- использовать имеющееся специальное оборудование и приборы физико-химического анализа для исследования ВЭС и изделий на их основе.

Владеть:

- навыками проведения и организации работ с использованием химических и физико-химических методов анализа для решения производственных, научно-

исследовательских и криминалистических задач;

- принципами разработки методик и программ для решения аналитических задач в области ВЭ материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Аналитические задачи, решаемые при синтезе и производстве ВЭ соединений и в криминалистических целях. Химические методы анализа ВЭ соединений и их обнаружения.

Спектральные методы анализа (спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия и другие), современное оборудование и работа на нем, особенности использования при работе с ВЭ соединениями и материалами. Спектроскопия ЯМР, на атомах H, C, N и рентгеноструктурный анализ при установлении структуры новых, в том числе полиазотистых, ВЭ веществ.

Хроматография (тонкослойная, жидкостная, ВЭЖХ, ВЭЖХ-МС); ее возможности для контроля производства и в научно-исследовательских работах, в том числе для обнаружения ВЭ веществ.

Оборудование для обнаружения ВЭ веществ в количестве 10^{-5} -10^{-7} г или с концентрацией в воздухе 10^{-5} – 10^{-6} г/л.

Лабораторные работы по УФ-, ИК-спектроскопии и ВЭЖХ –МС.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.5**	**18**
Лекции (Лек)	0.5	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.5**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.5	54
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление качеством энергонасыщенных материалов» (Б1.В.ДВ.7.2)

1. Цели дисциплины – формирование у студентов знания основ науки о получении и переработке полимерных композитов различного назначения, перерабатываемых в готовые изделия методом проходного прессования и обладающих улучшенными технологическими параметрами.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Управление качеством энергонасыщенных материалов» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов.

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы науки о получении и переработке полимерных композитов различного назначения, перерабатываемых в готовые изделия методом проходного прессования и обладающих улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками.

Уметь:

- определять взаимосвязь реологических, технологических и эксплуатационных характеристик полимерных материалов с их рецептурными особенностями, качеством исходного сырья, полуфабрикатов и влиянием технологических добавок на вышеперечисленные параметры.

Владеть:

- теоретическими и практическими навыками для разработки композиций с заданными реологическими и технологическими свойствами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Значение дисциплины, как одной из теоретических основ специальной подготовки студентов в области создания композиционных полимерных материалов с заданными свойствами. Роль реологии в процессах смешения и переработки полимерных композиций. Связь дисциплины с естественнонаучными, инженерно-химическими и специальными курсами.

Применение галогенсодержащих веществ для улучшения технологических и эксплуатационных характеристик полимерных композитов.

Виды модифицирующих элементоорганических добавок. Влияние добавок на механические и технологические свойства полимерных композитов.

Комплексное модифицирование свойств композитов с помощью политетрафторэтилена.

Особенности механического поведения смесей полимеров. Мультиплетное крейзерование и сдвиговая текучесть. Влияние модифицирования на деформациионно-прочностные характеристики полимерных композитов при одноосном растяжении, ударном сдвиге. Аутогезионная прочность модифицированных наполненных композитов. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на их реологические и технологические характеристики, внутреннее, внешнее трение, эластичность, напорность формующих прессов при их переработке, коэффициент технологичности.

Закономерности горения модифицированных энергонасыщенных полимерных композитов.

Принципы создания эластичных огнепроводных шнуров на модифицированной полимерной основе.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0.5**	**18**
Лекции (Лек)	0.5	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1.5**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.5	54
Вид контроля: зачет / экзамен	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социально-политическая история» (Б1.В.ДВ.8.1)

1. Целью дисциплины является приобретение студентами научных знаний в области социально-политической жизни общества через анализ истории России XX-XXI вв.

Основными задачами дисциплины являются: формирование представлений об основных этапах социально-политической истории России в XX-XXI вв., анализ сложных проблем социально-политических отношений в обществе; объективное осмысление исторического опыта российского прошлого, изучение всей цепи социально - политических событий в их целостности, в причинной связи и противоречивых результатах; содействие политической социализации студенческой молодежи, формирование у студентов гражданских качеств, любви к Отечеству.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Социально-политическая история» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

Общепрофессиональных:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы исторического процесса;

уметь:

- вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям современной истории России;
- ориентироваться в системе современных социально-политических технологий; уметь определять специфику и место отдельных событий и явлений в социально-политической истории России XX-XXI вв.

владеть:

- категориально-политическим аппаратом изучаемой дисциплины;
- методами социально-политического анализа общественной жизни;

- навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на социально-политические события;

- применять теоретические знания в своей практической деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Предмет социально-политической истории России.

Место социально-политической истории в системе исторического знания. Модели понимания и интерпретации социально-политического процесса. Содержание, понятийно-категориальный аппарат, методы социально-политической истории. Традиции политического анализа исторического процесса в отечественной науке. Характер и особенности социально-политического развития России.

2. Государство и политическая власть в истории России XX-XXI вв.

Формы правления и государственного устройства: от монархии к республике. Формирование и развитие парламентаризма, правового государства и гражданского общества.

3. Эволюция политического режима.

Политический режим царской России. Политические режимы Советского государства. Установление тоталитарного режима в СССР: сущность, причины, последствия. Административно-командная система. Политический режим современной России.

4. Революции и реформы в новейшей истории России.

Революции в российской социально-политической истории и их последствия. Реформирование современного российского общества: проблемы и перспективы.

5. Партии и идеологии в социально-политической истории России XX-XXI вв.

История становления партий и партийной системы в России. Характеристики основных идеологических течений.

Партийная система современной России.

6. Развитие социально-классовой структуры российского общества.

Политические интересы различных социальных групп на определенных этапах российской истории. Демографическая политика государства. Номенклатура и бюрократия.

7. Национальные отношения в российской истории XX-XXI вв.

Национально-государственное строительство в России: от империи к федерации. Взаимодействие различных этнических групп в процессе становления и развития российского государства. Этнополитические процессы в современной России.

8. Россия в системе международных отношений.

Геополитический фактор и его влияние на становление и развитие российской государственности. Мировые войны. Великая Отечественная война. Национальная безопасность и военная политика. Россия в современном мировом политическом процессе.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зач. ед.	В ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,9**	**32**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**40**
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,5	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	20
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен(36)**

Аннотация рабочей программы дисциплины
"Социология и психология управления" (Б1.В.ДВ.8.2)

1. Цель дисциплины: формирование у обучающегося целостного представления об управленческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными теориями и концепциями социологии и психологии управления;
- освоение основных категорий, понятий и терминов социологии и психологии управления;
- знакомство с основными методами социологического анализа процессов управления и практикой их применения;
- показ взаимосвязи управления с различными социальными подсистемами общества и относительной самостоятельности этой сферы.

Цели и задачи курса достигаются с помощью: ознакомления с теоретическими и методологическими основами социологии и психологии управления; освоения основных социологических и психологических понятий, закономерностей общественного устройства и развития, ознакомления с методами проведения конкретных социологических исследований и способами анализа социальных фактов и эмпирических данных.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Социология и психология управления» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

Общепрофессиональных:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и категории социологии и психологии управления;
- специфику социально-управленческих отношений в обществе;
- социальные механизмы формирования и управленческого регулирования социальных проблем.

уметь:

- анализировать влияние социальных закономерностей на управленческую деятельность и его возможности в работе команды;
- применять полученные знания в практической деятельности по принятию управленческих решений;
- эффективно использовать социологические методы сбора социальной информации для разработки управленческих задач;
- применять теоретические принципы социального управления на практике;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные и применять их для решения управленческих задач.

владеть:

- навыками диагностики и анализа организационно-управленческих проблем;
- навыками использования методов социальной диагностики и социологического анализа в решении управленческих задач.

3. Краткое содержание дисциплины:

Управление персоналом как специфическая область управления. Содержание понятия «управление персоналом», Цели, субъекты, методы, функции управления персоналом. Предмет и место управления персоналом в системе других наук. Полидисциплинарные истоки управления персоналом.

Современная кадровая политика и концептуальные документы. Понятие кадровой политики. Философия предприятия. Кадровый документ. Значение стилей руководства и их влияние на управление персоналом. Типы власти. Стили руководства. Подбор и отбор персонала. Критерии подбора и отбора кадров. Этапы отбора кадров. Внутренние и внешние источники персонала. Оценка персонала. Методы оценки персонала. Аттестационные листы оценки работы персонала.

Законы и модели организационного поведения. Теории и подходы к организационному поведению. Ассертивность. Мотивация организационного процесса. Понятие и механизм мотивации. Основные теории мотивации. Картины человека в теориях трудовой мотивации: «XY-теория МакГрегора», Теория человеческих отношений, Теория «Z» Оучи. Внутриличностные и процессуальные теории мотивации. Иерархия потребностей Маслоу, Теория потребностей Д.МакКлелланда, Теория Герцберга, Теория справедливости С.Адамса, теория В.Врума, Модель Лоулера-Портера.

Формальные и неформальные группы в организации. Понятие рабочей группы. Функции неформальных групп. Групповая сплоченность. Психологическая совместимость. Классификация темпераментов. Команды. Понятие команды. Становление команды. Достоинства и недостатки команд. Организационные конфликты: Понятие. Признаки. Типы конфликтов. Причины, диагностирование и предупреждение конфликта. Организационная культура: понятие, подсистемы, функции. Организационная культура: понятие, подсистемы, функции. Основные типы организационных культур. Формирование корпоративной культуры. Методы управление организационной культурой. Общая модель изменения ОК.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зач. ед.	В ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,9**	**32**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**40**
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,5	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	20
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен (36)**

4.4.4. Программы практик

Аннотация рабочей программы «Учебная практика»
(Б2.У1, Б2.У2)

1. Цель учебной практики – ознакомление студентов с методологическими основами организации образовательного процесса по профилю изучаемой программы специалитета на кафедре ХТОСА РХТУ им. Д.И. Менделеева, основными направлениями научно-исследовательской работы кафедры в области энергонасыщенных материалов и изделий; с деятельностью производственных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы специалитета, а также получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Основной задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления об основных областях, объектах и видах профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета по выбранной специализации.

Учебные практики проводится во 2-ом (Б2.У.1) и 6-ом (Б2.У.2) семестрах в форме теоретических занятий и экскурсий.

2. Требования к результатам прохождения практики

Прохождение учебной практики при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурных:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональных:

- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:

Знать:

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий.

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики.

Владеть:

– способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;

– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.

3. Краткое содержание учебной практики

3.1. Ознакомление с историей производства энергонасыщенных материалов (ЭНМ) и изделий на их основе, основными областями их применения.

Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.

3.2. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения энергонасыщенных материалов и изделий. Посещение научных лабораторий кафедры и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории.

3.3. Посещение действующих предприятий по разработке и производству ЭНМ и изделий на их основе.

Ознакомление с основными технологическими стадиями и способами производства ЭНМ, свойствами изделий и областями их применения.

3.4. Подготовку отчета о прохождении учебной практики.

Требования, предъявляемые к написанию и представлению отчета.

Конкретное содержание учебной практики определяется с учетом возможностей и интересов кафедры, организующей практику, и принимающей организации.

4. Объем учебной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**6**	**216**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	5,0	180
Вид контроля: зачет / экзамен		**зачет**

Аннотация рабочей программы «Производственная практика»
(Б2.П1)

1. Цель производственной практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем ознакомления с современными технологиями получения основных энергонасыщенных соединений (ЭНС), опытными производствами перспективных ЭНС в условиях действующего производственного предприятия и отраслевого научно исследовательского института.

Основной задачей производственной практики является приобретение опыта участия в реальных производственных процессах, приобретение необходимого комплекса навыков и знаний, необходимых для решения конкретных технологических задач, сбор информации, необходимой для выполнения курсового проекта по разработке конкретной технологической стадии производства ЭНС.

Конкретное содержание производственной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специалитета.

Производственная практика проводится на ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова» и ФГУП «ГосНИИ «Кристалл» (г. Дзержинск, Нижегородской обл.).

Учебная работа на производственной практике базируется на знаниях, полученных студентами в курсах «Проектирование и оборудование заводов производства энергонасыщенных материалов и изделий» и «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов».

2. Требования к результатам прохождения практики

Прохождение производственной практики при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);
- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение

требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции (ПК-4);

- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

– устройство производственных линий, структуры и оборудования цехов, технологические особенности конкретного производства ЭНС;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производства основных ЭНС с использованием современных технологий;

– порядок организации, планирования, проведения опытных производств перспективных ЭНС;

Уметь:

– ориентироваться в современных технологиях производства индивидуальных и смесевых ЭНС и областях их применения;

– ориентироваться в современных технологиях снаряжения изделий, содержащих индивидуальные и смесевые ЭНС.

Владеть:

– навыками анализа технологических схем и технических регламентов производства основных ЭНС;

– способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета.

3. Краткое содержание производственной практики

Организационное собрание (РХТУ им. Д.И. Менделеева):

• знакомство с программой, целями и задачами производственной практики;
• разъяснение особенностей прохождения практики на предприятиях;
• инструктаж по общим положениям техники безопасности;
• определение примерного календарного графика прохождения практики.

Организационные мероприятия (ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова», ФГУП «ГосНИИ «Кристалл»):

Прохождение режимных мероприятий для доступа на территорию ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова». Прохождение инструктажа по технике безопасности. Прохождение специального инструктажа по режиму практики. Прохождение режимных мероприятий на территории ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова» и специнструктажа по сбору материалов для курсового проекта. Прохождение режимных мероприятий для доступа на территорию ФГУП «ГосНИИ «Кристалл».

Ознакомительные мероприятия:

Ознакомление с историей развития производств ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова» (музей). Посещение Научно-производственного центра: лабораторий и опытных производств, беседа с ведущими специалистами. Ознакомление с современной технологией производства нитробензола, включая вопросы экологии при производстве нитросоединений – участков каталитического сжигания отходящих газов, регенерации серной кислоты. Ознакомление с современной технологией производства тринитротолуола. Ознакомление с современной технологией производства гексогена и тетранитрата пентаэритрита, установкой регенерации азотной кислоты. Ознакомление с современной технологией производства октогена, включая печи сжигания сточных вод и участка регенерации уксусного ангидрида. Ознакомление с современной технологией снаряжения ВВ. Ознакомление с современной технологией получения смесевых ВВ и изделий из них.

Ознакомление с историей ФГУП «ГосНИИ «Кристалл» и его структурой. Посещение подразделений и лабораторий Института, беседа с ведущими специалистами. Посещение испытательного комплекса. Посещение испытательного комплекса (полигон). Посещение опытных производств.

Сбор материала для выполнения курсового проекта:

Изучение структуры и оборудования цехов производства конкретного продукта в соответствии с индивидуальным заданием. Подробное изучение участка производства для последующего проектирования. Изучение аппаратуры, консультации.

Изучение технического регламента цеха в соответствии с индивидуальным заданием. Изучение схемы производства в соответствии с индивидуальным заданием. Консультации с работниками цеха.

Ознакомление с аппаратурой производства, разработка предполагаемой схемы производства в соответствии с индивидуальным заданием. Консультации с работниками цеха и руководителями практики от РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Изучение калькуляции стоимости выпускаемого продукта в соответствии с индивидуальным заданием.

Заключительные мероприятия:

Режимная проверка конспектов и чертежей.

Прохождение заключительного инструктажа и консультации в Учебно-методическом Центре. Прием зачета по практике с участием сотрудников предприятия и преподавателей кафедры (по цехам).

4. Объем производственной практики

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**6,0**	**216**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе производственной практики	5,0	180
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет**

Аннотация рабочей программы
«Преддипломная практика - научно-исследовательская работа»
(Б2.П2)

1. Цели преддипломной практики – научно-исследовательской работы:

- закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения по программе специалитета;
- приобретение навыков, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности;

- приобретение опыта постановки и выполнения научно-исследовательских (в случае выполнения научно-исследовательской работы) и проектных (в случае выполнения расчетно-проектной работы) задач;

- овладение методологией и методами обработки результатов исследования;

- участие в работе научно-исследовательской группы, временного трудового коллектива;

- сбор, подготовка и систематизация материалов по тематике выпускной квалификационной работы (ВКР).

Основными задачами преддипломной практики – научно-исследовательской работы являются:

- формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управленческих подразделений;

- участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива;

- получение, обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы;

- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

В случае выполнения расчетно-проектной ВКР основной задачей является сбор, анализ, систематизация необходимой для выполнения ВКР информации по функционированию технологических линий производства энергонасыщенных материалов.

2. Требования к результатам прохождения преддипломной практики – научно-исследовательской работы

Прохождение преддипломной практики – научно-исследовательской работы при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

1. Расчетно-проектная ВКР:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);
- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);

2. Научно исследовательская ВКР:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);

- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

Профессионально-специализированных:

- способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий (ПСК-1.1);
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения (ПСК-1.2);
- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов (ПСК-1.3).

В результате прохождения преддипломной практики – научно-исследовательской работы обучающийся должен:

Знать:

– основы организации и методологию научных исследований;

– современные научные концепции в области энергонасыщенных материалов;

– структуру и методы управления современным производством энергонасыщенных материалов.

Уметь:

– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом;

– обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные;

– оформлять результаты научных исследований;

– использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств энергонасыщенных материалов.

Владеть:

– навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций;

– методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства энергонасыщенных материалов, способами расчета технологического оборудования.

3. Краткое содержание преддипломной практики – научно-исследовательской работы

Тематика преддипломной практики студентов специалитета по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и может проводиться в научно-исследовательском или проектном формате (при выполнении научно-исследовательской или расчетно-проектной работы соответственно).

Научно-исследовательская практика проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях кафедры ХТОСА РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Студенты знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы синтеза, исследования свойств энергонасыщенных материалов, опираясь на опыт и навыки приобретенные при освоении дисциплин «Научно-исследовательский практикум» и «Учебная научно-исследовательская работы», приобретают навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, проводят экспериментальные исследования и испытания в соответствии с утвержденной темой ВКР, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Преддипломная практика студентов, выполняющих расчетно-проектную выпускную квалификационную работу, проходит в производственных цехах и технических отделах промышленного предприятия. Студенты знакомятся со структурой предприятия, нормативно-технологической документацией, регламентами производства, изучают систему менеджмента и качества продукции. Основное внимание уделяется практическим вопросам функционирования технологических линий производства продукции, вопросам совершенствования технологического процесса.

Во время прохождения преддипломной практики студенты собирают материалы по тематике выпускной квалификационной работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Конкретное содержание преддипломной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности в строгом соответствии с темой выпускной квалификационной работы специалиста.

4. Объем преддипломной практики - научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**21,0**	**756**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**21,0**	**756**
Индивидуальное задание	10,0	360
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики – научно-исследовательской работы	11,0	396
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**зачет**

4.4.5. Государственная итоговая аттестация

Аннотация
рабочей программы государственной итоговой аттестации
(Б3)

1. Цель государственной итоговой аттестации – объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации – 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. Выпускник, освоивший программу специалитета по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий», специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота» должен обладать общекультурными, общепрофессиональными, профессиональными и специальными профессиональными компетенциями, перечисленными в разделе 3 настоящей общеобразовательной программы.

Завершающим этапом обучения по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий», специализации «Химическая

технология органических соединений азота» является защита выпускной квалификационной работы специалиста.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен:

знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;

– методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;

– современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;

– основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий;

уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;

– осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;

– применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;

владеть:

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;

– навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения;

– навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.

3. Краткое содержание государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся в форме защиты выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Защита выпускной квалификационной работы является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки специалитета. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;

отзыв руководителя ВКР;

рецензия на ВКР;
презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности присвоения ему квалификации «инженер».

Решение о присуждении выпускнику квалификации «инженер» 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

4. Объем государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проходит в 11 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий», специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота».

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении основной образовательной программы, осуществляется в форме защиты выпускной квалификационной работы и присвоения квалификации «инженер».

Виды учебной работы	Всего	
	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Выполнение, написание и оформление ВКР	9	324
Вид контроля: защита ВКР		+

Факультативы

Аннотация рабочей программы
«Гражданская оборона»
(ФТД.1)

1. Цель дисциплины – подготовить обучающегося с углубленной теоретической и практической подготовкой в области гражданской обороны, способного профессионально решать вопросы защиты персонала объекта экономики от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также населения и территорий в чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих на основе изучения поражающих факторов оружия массового поражения, природных и техногенных источников опасности осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также по защите персонала объекта экономики от возникающих опасностей военного и мирного времени.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование компетенций.

Общекультурные:

- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

2. В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- характеристики техногенных, природных аварий и катастроф на радиационно и химически опасных объектах, поражающие факторы оружия массового поражения, закономерности их формирования и воздействия на население, объекты и природную среду;
- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия, методы их определения;
- физико-химические основы формирования полей ионизирующих излучений, закономерности и основные пути формирования дозы облучения персонала ОЭ, населения на загрязненных территориях;
- основные методики выявления и оценки радиационной и химической обстановки;
- порядок расчета доз облучения методом прогнозирования и по данным радиационного контроля и разведки;
- способы и средства защиты человека и окружающей среды от воздействия радиоактивных и опасных химических веществ;
- организацию радиационной и химической безопасности при проведении спасательных работ в чрезвычайных ситуациях;
- требования нормативно-правового регулирования защиты населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;
- средства индивидуальной и коллективной защиты, технические средства радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля, технические средства специальной обработки и порядок их применения.

уметь:

- прогнозировать и оценивать радиационной и химической обстановки в зонах возможных чрезвычайных ситуаций;
- проводить дозиметрический контроль доз облучения персонала объекта экономики и населения при радиоактивном загрязнении территории;
- обеспечивать подготовку нештатных аварийно-спасательных формирований ОЭ по вопросам радиационной и химической защиты;
- решать вопросы технического обеспечения нештатных аварийно-спасательных формирований объекта экономики индивидуальными и коллективными средствами защиты при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- проводить ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- руководить проведением частичной санитарной обработки персонала объекта экономики, при загрязнении радиоактивными, химическими веществами и биологическими средствами.

владеть:

- способами и приемами защиты от радиоактивных и химических веществ;
- приёмами обеззараживания различных поверхностей от заражения радиоактивными, химическими веществами и биологическими средствами;
- приёмами частичной и полной санитарной обработки при заражении радиоактивными, химическими веществами и биологическими средствами;
- навыками организации проведения частичной санитарной обработки персонала объекта экономики при заражении радиоактивными, химическими веществами.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. *Гражданская оборона в современных условиях.* Руководящие документы, регламентирующие гражданскую оборону в Российской Федерации. Принципы организации и задачи гражданской обороны. Службы, силы и средства гражданской обороны.

Предназначение и структура Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее РСЧС). Цели и основные задачи РСЧС. Силы и средства РСЧС. Режимы функционирования РСЧС. Приоритетное направление развития РСЧС и гражданской обороны Российской Федерации.

Чрезвычайные ситуации мирного времени. Опасности природного и техногенного характера.Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

Организация гражданской обороны на объекте экономики.

2. *Защита населения в чрезвычайных ситуациях.* Защита персонала объекта экономики. Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

Индивидуальные средства защиты гражданской обороны на объекте экономики. Общие сведения о средствах защиты и их классификация. Средства защиты органов дыхания – противогазы, индивидуальные дыхательные аппараты, респираторы, простейшие средства. Средства защиты кожи – изолирующего типа, фильтрующего типа. Медицинские средства защиты и порядок их использован

Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе. Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором. Войсковой прибор химической разведки, назначение, устройство, порядок и последовательность определения боевых токсических химических веществ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок.

Средства и способы обеззараживания. Общие понятия об обеззараживании. Виды обеззараживания: дезактивация, дегазация, дезинфекция. Санитарная обработка людей, частичная и полная.

Методика прогнозирования и оценки химической обстановки. Аварийно химические опасные вещества и их характеристика. Типовые химические аварии. Влияние метеоусловий, рельефа местности, строений, растительного покрова на поведение химических опасных веществ Прогнозирование масштабов заражения приземного слоя воздуха.

Оценка радиационной обстановки на объекте экономики. Методы оценки радиационной обстановки. Исходные данные для оценки радиационной обстановки. Нанесение радиационной обстановки на карту (схему).

3.*Устойчивость работы объекта экономики.* Факторы, влияющие на устойчивость работы объекта экономики в чрезвычайных ситуациях. Основные направления и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени и обеспечение устойчивости функционирования объекта экономики. Пути повышения устойчивости функционирования объекта экономики при чрезвычайных ситуациях.

4. *Основы организации и проведения аварийно-спасательных работ.* Разведка маршрутов и участка работ (радиационная и химическая). Локализация и тушение пожаров на маршрутах движения и на участках работ. Подавление или доведение до минимальных мощностей доз облучения в зонах спасательных работ. Быстрая дегазация участка спасательных работ.

Подготовка необходимых количеств средств индивидуальной защиты для спасаемого персонала. Поиск и извлечение пораженных из поврежденных укрытий, зданий. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим и эвакуация их в лечебные учреждения.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**
Аудиторные занятия:	**0,78**	**28**
Лекции	0,78	28
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**
Подготовка к контрольным работам	1,22	44
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы
«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»
(ФТД.2)

1. Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

Задача изучения сводится к формированию умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» при подготовке специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий» направлено на формирование компетенций.

Общекультурные:

- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

уметь:

– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

владеть:

– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района

(зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность – состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты .

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (дезактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция

8. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**36**
Аудиторные занятия:	**0,45**	**16**
Лекции	0,45	16
Самостоятельная работа	**0,55**	**20**
Подготовка к контрольным работам	0,55	20
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**-**