5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

5.1 Дисциплины обязательной части

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения*:*

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-4.7; УК-4.8; УК-4.9.

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;
- работать со словарем;
- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

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

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

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

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

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

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

2.1 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии

2.1.6. Химическое предприятие

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

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

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

Активизация лексики прочитанных текстов.

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

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

Раздел 3. Практика устной речи

3.1 Практика устной речи по темам:

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

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «Applying for a job» и т.д.

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

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

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности

Грамматические трудности языка специальности:

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

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

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

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

4.4 Изучающее чтение текстов по тематике:

1) «Лаборатория»

2) «Измерения в химической лаборатории».

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

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**324**	**2**	**72**	**2**	**72**	**2**	**72**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**128**	**0,9**	**32**	**0,9**	**32**	**0,9**	**32**	**0,9**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128	0,9	32	0,9	32	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа	**4,4**	**160**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**
Контактная самостоятельная работа	4,4	0,6	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		159,4		39,8		39,8		39,8		40
Вид контроля:										
Экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	-	-	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**		**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**2**	**54**	**2**	**54**	**2**	**54**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**96**	**0,9**	**24**	**0,9**	**24**	**0,9**	**24**	**0,9**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	**3,6**	96	0,9	24	0,9	24	0,9	24	0,9	24

Самостоятельная работа	**4,4**	**120**	**1,1**	**30**	**1,1**	**30**	**1,1**	**30**	**1,1**	**30**
Контактная самостоятельная работа	4,4	0,45	1,1	0,15	1,1	0,15	1,1	0,15	1,1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,55		29,85		29,85		29,85		30
Виды контроля:										
Экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		-		-		26,7
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**		**Зачет**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История (история России, всеобщая история)»

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.6, УК-5.7, УК-5.11, УК-5.12, УК-5.13.

Знать:

– основные направления, проблемы и методы исторической науки;

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

Уметь:

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

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

Владеть:

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

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

– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;

– навыками анализа исторических источников.

3 Краткое содержание дисциплины

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

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

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

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

Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Начало российской государственности. Киевская Русь. Принятие христианства. Русские земли в XII – XIII вв. Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в западные и северо-западные русские земли. Великое княжество литовское и Русское государство.

Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

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

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

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

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

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

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

Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность, непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Европейская революция 1848–1849 гг. Итоги, значение, исторические последствия.

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

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

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

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

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

СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

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

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

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

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

Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993г. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия на пути модернизации. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Новые геополитическое реалии в мире и их влияние на внешнюю политику Российской Федерации.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,3**	**48**	**36**
Лекции	0,9	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа	**1,7**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (*или другие виды самостоятельной работы*)	*1,7*	*60*	*45*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Правоведение»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3

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;

– основные направления антикоррупционной деятельности в РФ

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.

Владеть:

– навыками применения законодательства при решении практических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории государства и права

1.1 Основы теории государства

1.2 Основы теории права

Раздел 2. Отрасли публичного права

2.1 Основы конституционного права

2.2 Основы административного права

2.3 Основы уголовного права

2.4 Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе

2.5 Основы экологического права

2.6 Нормативное правовое регулирование защиты информации. Правовые основы защиты государственной тайны

Раздел 3. Отрасли частного права

3.1. Гражданское право: основные положения общей части.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права

3.5. Основы трудового права

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

4.1 Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

4.2 Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности.

4.3 Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32**	**24**
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	**2,1**	**76**	**57**
Контактная самостоятельная работа	*2,1*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*75,8*	*56,85*
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Философия»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения**:**

УК-5.4, УК-5.5, УК-5.8, УК-5.9, УК-5.14.

Знать:

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

Уметь:

понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

Владеть:

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

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные философские школы.

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия). Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения. Немецкая классическая философия. Русская философия XIX – XX вв. Основы марксистской философии. Основные направления современной философии.

Раздел 2. Философские концепции бытия и познания.

Проблема бытия в истории философии. Понятия материального и идеального. Основные философские направления: материализм и идеализм. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Происхождение сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание.

Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Основные теории истины.

Раздел 3. Проблемы человека в философии.

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Биологическое и социальное в человеке. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Движение ненасилия, его роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности.

Раздел 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Личность и массы, свобода и необходимость. Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего.

Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

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

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

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**ЗЕ**	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	16	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы экономики и управления производством»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3

Знать:

- основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности;
- основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;
- основные категории и законы экономики;
- основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу;
- содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.

Уметь:

- использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности;
- использовать знания основ экономики при решении производственных задач;
- основами хозяйственного и экологического права;
- проводить технико-экономический анализ инженерных решений.

Владеть:

- навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности;
- методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений;
- навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

Тема 1: Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 4: Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

Тема 5: 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.

Тема 6: 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.

Тема 7: 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.

Тема 8: Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

Тема 9: 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. Технико-экономический анализ инженерных решений. 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.

Тема 10: 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.

Тема 11: Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Лекции	0,44	16	12

Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**2,10**	**76**	**57**
Контактная самостоятельная работа	*2,10*	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*75,6*	*56,7*
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Социально-психологические основы развития личности»

1. Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной к самоорганизации и развитию, умеющей выстраивать и реализовывать свою жизненную стратегию, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-5.10; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3

Знать:

– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;

– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;

– общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

– анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты технологий организации времени и повышения эффективности его использования.

Владеть:

– социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;

– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности

1.3 Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

1.4 Социальные процессы

1.5 Институты социализации личности

1.6 Институт образования

1.7 Социальная значимость профессии.

1.8 «Моя профессия в современном российском обществе»

Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития

2.7 Психология личности

2.8 Стратегии развития и саморазвития личности

2.9 Самоорганизация и самореализация личности

2.10 Личность в системе непрерывного образования

2.11 Целеполагание в личностном и профессиональном развитии. Практикум «Построение карьеры».

Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства

4.1. Коллектив и его формирование. Практикум «Психология общения»

4.2. Стили руководства и лидерства. Практикум «Командообразование. Лидерство»

4.3. Практикум «Управление конфликтными ситуациями в коллективе»

4.4. Практикум «Мотивы личностного роста»

4.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Практикум «Искусство управлять собой»

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32,0**	**24**
Лекции	0,44	16,0	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16,0	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,12*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*	*29,85*
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Общая и неорганическая химия»

1. Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-8.2, УК-8.4, ПК-1.2, ПК-1.3.

Знать:

– электронное строение атомов и молекул;

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

– основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

– методы описания химических равновесий в растворах электролитов;

– строение и свойства координационных соединений;

– получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ.

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:

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

– основными навыками работы в химической лаборатории;

– экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Строение атома.

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

1.2 Периодический закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

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

1.4. Химическая связь и строение молекул.

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

1.5. Понятие о химической термодинамике.

Термодинамические функции состояния (характеристические функции). Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Термохимия и термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6. Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие.

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.

Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна.

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь ΔG°_{T} с константой равновесия.

1.7. Растворы. 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.

Раздел 2. Неорганическая химия

2.1. Химия s-элементов. 2.2. Химия 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, их получение. Природные соединения, получение и применение.

2.3. Химия d-элементов. 2.4. Химия 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

<table>
<tr><th rowspan="3">Вид учебной работы</th><th colspan="2" rowspan="2">Всего</th><th colspan="4">Семестр</th></tr>
<tr><th colspan="2">1</th><th colspan="2">2</th></tr>
<tr><th>ЗЕ</th><th>Акад. ч.</th><th>ЗЕ</th><th>Акад. ч.</th><th>ЗЕ</th><th>Акад. ч.</th></tr>
<tr><td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>12</td><td>432</td><td>7</td><td>252</td><td>5</td><td>180</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – аудиторные занятия:</td><td>5,33</td><td>192</td><td>3,11</td><td>112</td><td>2,22</td><td>80</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>1,78</td><td>64</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,89</td><td>32</td></tr>
<tr><td>Практические занятия (ПЗ)</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,89</td><td>32</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Лабораторные работы (ЛР)</td><td>2,66</td><td>96</td><td>1,33</td><td>48</td><td>1,33</td><td>48</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td><td>4,66</td><td>167,8</td><td>2,89</td><td>104</td><td>1,77</td><td>63,8</td></tr>
<tr><td>Контактная самостоятельная работа</td><td rowspan="2">4,66</td><td>-</td><td rowspan="2">2,89</td><td>-</td><td rowspan="2">1,77</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</td><td>167,8</td><td>104</td><td>63,8</td></tr>
<tr><td>Виды контроля:</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>Экзамен</td><td>2</td><td>72</td><td>1</td><td>36</td><td>1</td><td>36</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – промежуточная аттестация</td><td rowspan="2">2</td><td>0,8</td><td rowspan="2">1</td><td>0,4</td><td rowspan="2">1</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Подготовка к экзамену</td><td>71,2</td><td>35,6</td><td>35,6</td></tr>
<tr><td>Курсовая работа</td><td>0,01</td><td>0,2</td><td>-</td><td>-</td><td>0,01</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – промежуточная аттестация</td><td>0,01</td><td>0,2</td><td>-</td><td>-</td><td>0,01</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Вид итогового контроля:</td><td></td><td></td><td colspan="2">экзамен</td><td colspan="2">экзамен, КР</td></tr>
</table>

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**7**	**189**	**5**	**135**
Контактная работа-аудиторные занятия:	**5,33**	**144**	**3,11**	**84**	**2,22**	**60**
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	36	1,33	36
Самостоятельная работа	**4,66**	**125,85**	**2,89**	**78**	**1,77**	**47,85**
Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		125,85		78		47,85
Виды контроля:						
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	**2**	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Курсовая работа	**0,01**	**0,15**	**-**	**-**	**0,01**	**0,15**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15	-	-	0,01	0,15
Вид итогового контроля:			**экзамен**		**экзамен, КР**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Органическая химия»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-1, УК-1.1; УК-8, УК-8.2; ПК-3, ПК-3.3

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;

– 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

Раздел 1. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ).

1.1 Природа химической связи

Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Теория гибридизации АО. Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО) и форма молекул. Атомно-орбитальные модели. Эффекты в органической химии. Понятие о механизме химической реакции. Промежуточные соединения и частицы органических реакций.

1.2 Алканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Общая характеристика реакционной способности. Постулат Хэммонда..

1.3 Стереоизомерия

Типы стереоизомеров: конформеры, геометрические изомеры, энантиомеры. Оптическая изомерия. Хиральность. Энантиомеры. Рацемическая смесь. Способы пространственного изображения оптических изомеров. Относительная и абсолютная конфигурации. Проекции Фишера. D,L-Номенклатура. R,S-Номенклатура. Понятие об оптической активности соединений с двумя асимметрическими центрами.

1.4 Циклоалканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Конформации. Типы напряжений в циклах. Физические свойства. Реакции циклоалканов.

Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды.

2.1 Алкены

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное строение. Физические свойства. Реакции алкенов.

2.2 Алкины

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Реакции алкинов.

2.3 Алкадиены и полиены

Понятие о перициклических реакциях. Гомологический ряд. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции 1,3-алкадиенов. Понятие о перициклических реакциях. Циклоприсоединение.. Особенности реакций Дильса-Альдера.

Раздел 3. Ароматические соединения.

3.1 Теории ароматичности.

Современные представления о строении бензола. Ароматический характер бензола. Энергия сопряжения. Общие критерии ароматичности.

3.2 Соединения бензольного ряда

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Общая характеристика реакционной способности.

Раздел 4. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры.

4.1 Галогенопроизводные

Классификация. Номенклатура.

Алкил- и аллилгалогениды. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства.

Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Бимолекулярный механизм нуклеофильного замещения (S_N2).

Мономолекулярный механизм нуклеофильного замещения. Реакции отщепления. β-Элиминирование. Механизмы Е1 и Е2. Ароматические галогенопроизводные. Механизм замещения галогена в активированных галогенаренах (S_N2 аром). Неактивированные галогенопроизводные ароматических углеводородов; ариновый механизм замещения галогена.

4.2 Элементорганические соединения.

Характеристика связей углерод-элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов. Металлорганические соединения. Номенклатура. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра, механизм. Строение реактивов Гриньяра. Их реакции с соединениями, содержащими активный атом водорода: кислотами, спиртами, аминами.

4.3 Спирты.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

4.4 Фенолы

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

4.5 Простые эфиры

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

4.6 Эпоксисоединения

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение этиленоксида. Химические свойства. Механизмы реакций и направление раскрытия кольца. Применение в промышленном органическом синтезе.

Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные.

5.1. Альдегиды и кетоны

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

5.2 Одноосновные карбоновые кислоты.

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

5.3 Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы.

Способы получения. Особенности пространственного и электронного строения. Важнейшие свойства. Реакции N- и О-ацилирования. их механизмы. Кетены и дикетены.

5.4 Многоосновные карбоновые кислоты.

Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Малоновый эфир. Получение. Строение, СН-Кислотность. Реакции конденсации малонового эфира и малоновой кислоты с альдегидами.

5.5 Замещённые карбоновых кислот.

Галогенозамещенные кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения α- и β-галогенозамещенных кислот. Химические свойства. Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Способы получения. Особенности свойств α-, β-, γ-гидроксикислот. Лактоны. Аминокислоты. Способы получения. Строение. Важнейшие физические и химические свойства.

Раздел 6. Азотсодержащие и гетероциклические соединения.

6.1. Нитросоединения

Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Таутомерия первичных и вторичных алифатических нитросоединений. Реакции.

6.2. Амины

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

6.3 Аза- и диазосоединения

Получение диазосоединений реакцией диазотирования: условия проведения реакции и механизм; различия в устойчивости насыщенных и ароматических диазосоединений. Физические свойства. Пространственное и электронное строение ароматических диазосоединений в зависимости от pH среды, таутомерные превращения. Химические свойства. Азосочетание. Получение и применение азасоединений. Синтез.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**324**	**3**	**108**	**6**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,56**	**128**	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**4,44**	**160**	**1,22**	**44**	**3,22**	**116**
Контактная самостоятельная работа	4,44	0,4	1,22	0,4	3,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*159,6*		*43,6*		*116*
Виды контроля:						
Экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			**Зачёт с оценкой**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**3**	**81**	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,56**	96	**1,78**	48	**1,78**	48
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**4,44**	**120**	**1,22**	**33**	**3,22**	**87**
Контактная самостоятельная работа	4,44	0.3	1,22	0.3	3,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119.7		32.7		87
Виды контроля:						
Экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			**Зачёт с оценкой**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний и компетенций, необходимых для решения конкретных задач химического анализа**.**

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-1.1, УК-1.2, ПК-3.3

Знать:

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных аналитических задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах

1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование

малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

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

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения pH растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.

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

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

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

основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонатов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристка спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потециометрических методах анализа и ионнообменной хроматографии.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	36
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6	59,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая химия»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.2, ПК-1.3.

Знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;

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

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. Краткое содержание дисциплины

4 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_P и C_V идеального газа. Теплоёмкость твердых веществ и жидкостей. Зависимость молярной изобарной теплоёмкости вещества от температуры, эмпирические уравнения (степенные ряды), их применимость. Закон кубов Дебая, правило Дюлонга и Пти. Средняя изобарная теплоёмкость вещества в интервале температур. Температурная зависимость приращения энтальпии вещества ($H_T - H_0$) при постоянном давлении с учётом фазовых переходов. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме. Интегрирование уравнения Кирхгофа.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии

при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка (третье начало термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики, уравнение Больцмана-Планка. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при различных температурах. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Температурная зависимость энергии Гиббса вещества с учётом фазовых переходов. Род фазового перехода (первый, второй). Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Химическое сродство. Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x, K_c, K_n, K_P), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем (на примерах). Смещение химического равновесия при изменении общего давления (T = const) и при добавлении в систему инертного газа (T = const, P = const).

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

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Вывод и анализ уравнения Клапейрона. Зависимость температуры плавления от внешнего давления, интегрирование уравнения Клапейрона для равновесия твердое тело - жидкость. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, вывод и интегрирование уравнения для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения. Определение координат тройной точки.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

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

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины

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

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Предельно разбавленные растворы, закон Генри. Уравнение химического потенциала для растворителя и растворенного вещества. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Стандартные состояния компонентов раствора. Симметричная и несимметричная системы сравнения. Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора. Термодинамические функции смешения для неидеальных растворов. Зависимость активности и коэффициента активности компонента от температуры и давления.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

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

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

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

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

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

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом

состоянии. Изоморфизм. Типы твердых растворов. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

5 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

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

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Скорость и подвижность (абсолютная скорость движения) ионов. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Числа переноса ионов. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша). Применение теории сильных электролитов для объяснения электрофоретического и релаксационного эффектов снижения электропроводности. Влияние полей высокой напряженности и высокой частоты переменного тока на электропроводность растворов. Методики измерения электропроводности. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты, энтропии и энергии Гиббса процесса диссоциации, растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электрохимический потенциал, гальвани-потенциал. Обратимые электроды и обратимые электрохимические цепи (элементы). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Термодинамическая теория гальванических явлений. Вывод и анализ уравнения Нернста, выражающего зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для электрохимических систем. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Классификация электродов: электроды

первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Диффузионный потенциал, механизм возникновения и методы его устранения (сведения к минимальной величине). Методика измерения ЭДС и электродных потенциалов. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений. Химические источники тока.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Термодинамическая возможность процесса и его практическая (кинетическая) осуществимость. Предмет и задачи химической кинетики. Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций. Простые (элементарные) и сложные реакции. Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Различие концентрационного и временного порядков. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые и параллельные реакции первого порядка. Дифференциальные уравнения, описывающие скорости этих реакций, их интегрирование. Кинетические кривые для каждого из реагирующих веществ. Последовательные реакции 1-го порядка. Система дифференциальных уравнений, описывающих кинетику последовательных реакций. Кинетические уравнения и кинетические кривые для всех участников реакции. Время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества от соотношения констант скоростей отдельных стадий последовательной реакции. Принцип лимитирующей стадии последовательной химической реакции. Стационарный режим протекания последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций, область применения. Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

7.2. Теории химической кинетики

Теория активных (бинарных) соударений (ТАС). Скорость реакции как число столкновений активных молекул в единицу времени. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и

недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС, схема Линдемана. Истолкование причин изменения порядка мономолекулярной реакции при изменении давления.

Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Поверхность потенциальной энергии, координата реакции, путь реакции. Активированный комплекс и его свойства, истинная энергия активации. Скорость реакции – скорость распада активированного комплекса (скорость его прохождения через потенциальный барьер). Квазитермодинамическая форма уравнения ТПС, энтальпия и энтропия активации, трансмиссионный коэффициент. Связь энтальпии активации с эффективной (экспериментальной) энергией активации.

7.3. Фотохимические и цепные реакции

Фотохимические реакции, первичные и вторичные фотохимические процессы. Фотодиссоциация и фотолиз. Фотофизические (дезактивационные) процессы при поглощении излучения. Законы фотохимии: Гротгуса-Дрепера и Эйнштейна-Штарка. Квантовый выход. Кинетика процессов, происходящих с участием фотовозбужденных молекул. Сенсибилизаторы, Сенсибилизированные фотохимические реакции. Основные различия реакций с фотохимическим и термическим инициированием. Фотохимические процессы в атмосфере, фотосинтез.

Цепные реакции. Примеры реакций, протекающих по цепному механизму. Особенности и основные стадии цепных реакций. Механизмы зарождения, развития и обрыва цепей. Линейный и квадратичный обрыв цепей. Звено цепи, длина цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Кинетика неразветвлённых цепных реакций. Стадии разветвленной цепной реакции. Вероятность обрыва и разветвления цепи. Развитие разветвленных цепных реакций во времени, стационарный и нестационарный режимы течения реакции. Предельные явления в разветвлённых реакциях. Нижний и верхний пределы воспламенения (взрыва) цепной реакции. Полуостров воспламенения.

Раздел 8. Катализ

Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Селективность действия катализатора. Каталитическая активность, удельная каталитическая активность. Гомогенный катализ. Слитный и раздельный механизмы каталитических реакций, энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Эффективная константа скорости реакции, катализируемой веществами с кислотно-основными свойствами. Каталитические константы скорости реакции. Гетерогенный катализ. Скорость гетерогенно-каталитической реакции. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Роль адсорбции в гетерогенном процессе. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, не лимитируемых диффузией. Отравление катализаторов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**14**	**504**	**7**	**252**	**7**	**252**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,33**	**192**	**2,67**	**96**	**2,67**	**96**
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**6,67**	**240**	**3,33**	**120**	**3,33**	**120**
Контактная самостоятельная работа	6,67	-	3,33	-	3,33	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		240		120		120
Виды контроля:						
Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**14**	**378**	**7**	**189**	**7**	**189**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,33**	**144.6**	**2,67**	**72**	**2,67**	**72**
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**6,67**	180	**3,33**	90	**3,33**	**90**
Контактная самостоятельная работа	6,67	-	3,33	-	3,33	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		180		60		90
Виды контроля:						
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

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

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

Раздел 1. 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.

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

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

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

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

необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

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

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

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

Раздел 6. Кратные интегралы.

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

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: определение, порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Линейные уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод

решения. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах: определение и метод решения. Интегрирующий множитель: определение, сведение к уравнению в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Теоремы о структуре общих решений линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения этих уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод подбора частного решения этого уравнения с правой частью специального вида и метод вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения. Алгоритм построения общего решения линейного дифференциального уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.

Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных однородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, метод Эйлера. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; радикальный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакочередующийся ряд: определение, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{x^n}{n!}=0$ для $\forall x\in R$. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$, $arctgx$, $\arcsin x$ в ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

4 СЕМЕСТР

Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

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

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность

вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

Раздел 13. 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

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**18**	**648**	**5**	**180**	**5**	**180**	**5**	**180**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**7,56**	**272**	**2,66**	**96**	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**	**1,34**	**48**
Лекции	3,56	128	1,33	48	0,89	32	0,89	32	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	4	144	1,33	48	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**8,44**	**304**	**2,34**	**84**	**2,22**	**80**	**2,22**	**80**	**1,66**	**60**
Контактная самостоятельная работа	8,44	0,6	2,34	0,4	2,22	-	2,22	-	1,66	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		303,4		83,6		80		80		59,8
Вид контроля:										
Экзамен	**2**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**	**1**	**36**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	-	-	1	0,4	1	0,4	-	-
Подготовка к экзамену.		71,2		-		35,6		35,6		-
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**18**	**486**	**5**	**135**	**5**	**135**	**5**	**135**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**7,56**	**204**	**2,66**	**72**	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**	**1,34**	**36**
Лекции	3,56	96	1,33	36	0,89	24	0,89	24	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	4	108	1,33	36	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**8,44**	**228**	**2,34**	**63**	**2,22**	**60**	**2,22**	**60**	**1,66**	**45**
Контактная самостоятельная работа	8,44	0.45	2,34	0.3	2,22	-	2,22	-	1,66	0.15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		227.55		62.7		60		60		44.85
Вид контроля:										
Экзамен	**2**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**	**1**	**27**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.6	-	-	1	0.3	1	0.3	-	-
Подготовка к экзамену.		53.4		-		26.7		26.7		-
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**		**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физика»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.4, УК-1.5, ПК-1.2, ПК-1.3

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

Раздел 1. Физические основы механики.

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

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

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

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

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

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

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

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

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

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

Раздел 4. Электромагнетизм.

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

4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

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

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

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**6**	**216**	**6**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,55**	**128**	**1,33**	**48**	**2,22**	**80**
Лекции	1,3	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**6,45**	**232**	**3,67**	**132**	**2,78**	**100**
Контактная самостоятельная работа	*6,46*	-	*3,67*	-	*2,8*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*232*		*132*		*100*
Виды контроля:						
Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	*0,8*	*1*	*0,4*	1	*0,4*
Подготовка к экзамену.		*71,2*		*35,6*		*35,6*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**6**	**162**	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,55**	**96**	**1,33**	**36**	**2,22**	**60**
Лекции	1,3	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,3	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**6,45**	**174**	**3,67**	**99**	**2,78**	**75**
Контактная самостоятельная работа	*6,46*	-	*3,67*	-	*2,8*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*174*		*99*		*75*
Виды контроля:						
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	*2*	*0.6*	*1*	*0,3*	*1*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*53.4*		*26,7*		*26,7*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проблемы устойчивого развития»

1. Цель дисциплины – сформировать у студентов целостную картину мира на основе концепции устойчивого развития, познакомить студентов с целями устойчивого развития, понятиями устойчивости и неустойчивости динамических систем в окружающем мире; ресурсах и развитии,

антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.1; УК-8.9; ПК-3.1

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 практические программы 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

Введение

Цели, задачи и предмет курса. Место курса в системе химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития.

Раздел 1. Основные понятия курса. Общество и окружающая среда

Рост и развитие. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Человек: биологический вид и цивилизация. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Население, производство, состояние окружающей среды. Понятие устойчивого развития. Римский клуб и глобальная проблематика. Необходимость в устойчивом развитии. Содержание и эволюция представлений общества об устойчивом развитии.

Раздел 2. Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость

Основные сведения о планете Земля. Строение и состав атмосферы. Мировой океан. Литосфера. Биотическая и абиотическая составляющие биосферы: основные характеристики. Потоки энергии в системе Солнце-Земля.

Основные понятия экологии. Системы поддержания жизни на Земле: общий обзор. Понятие экосистемы. Структура и составляющие экосистем. Виды, популяции, сообщества. Взаимодействие видов в экосистемах. Основные типы экосистем.

Потоки энергии и вещества в экосистемах. Трофические цепи. Метаболизм и элементный состав живой и неживой материи. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

Изменения в популяциях, сообществах, экосистемах. Реакция живых систем на изменения окружающей Среды. Воздействие человека на экосистемы. Законы и принципы экологии.

Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Видовое разнообразие - необходимое условие устойчивости биосферы.

Раздел 3. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы современного мира.

Особенности человека как биологического вида. Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности

населения. Географическое распределение населения. Сельское и городское население. Урбанизация. Среда обитания человека и окружающая среда. Формирование техногенной среды.

Регулирование народонаселения. Стабилизация численности населения или депопуляция: оценка предельной численности населения Земли. Религиозные, нравственные и социальные проблемы ограничения рождаемости и планирования семьи. Региональные особенности. Мышление, язык, роль обучения. Негенетический канал видовой памяти. Положительные и отрицательные последствия наличия негенетической памяти. Гендерные проблемы.

Раздел 4. Развитие и ресурсы

Определение ресурса. Классификация ресурсов. Невозобновимые, возобновимые, неисчерпаемые ресурсы. Материальные, энергетические и информационные ресурсы. Генетические ресурсы биосферы. Состояние и мировые запасы основных видов природных ресурсов. Географическое распределение запасов природных ресурсов.

Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Принципы устойчивого развития в отношении природных ресурсов. Роль возобновимых и неисчерпаемых ресурсов в устойчивом обществе.

Раздел 5. Антропогенное воздействие на биосферу

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.

Раздел 6. Климатические последствия изменения состава атмосферы

Глобальный энергетический баланс; парниковый эффект как природный фактор поддержания условий существования живой материи. Парниковые газы. Источники и стоки диоксида углерода и других парниковых газов. Изменение концентрации диоксида углерода и других парниковых газов в атмосфере; механизм глобального потепления.

Последствия глобального потепления: повышение уровня мирового океана, затопление прибрежных зон; таяние ледников и вечной мерзлоты; деформация климатических и сельскохозяйственых зон и географической структуры производства продовольствия; изменения растительного покрова, опустынивание.

Раздел 7. Зеленая революция

Зеленая химия. Зеленая энергетика. Зеленая экономика. Понятие низкоуглеродной (циклической) экономики. Сценарии низкоуглеродного развития для России. Наилучшие доступные технологии. Основные принципы зелёного производства. Государственное регулирование природопользования на основе НДТ. Экологический след человечества. Зеленый офис. Карбоновые полигоны.

Раздел 8. Мировоззрение, этика и устойчивое развитие.

Переход от общества потребления к устойчивому обществу. 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.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32**	**24**
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-

Самостоятельная работа	**2,1**	**76**	**57**
Контактная самостоятельная работа	*2,1*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*75,8*	*56,85*
Вид контроля:	**зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; УК-8.6; УК-8.7; УК-8.8; УК-8.9; ПК-5.2

Знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- - идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность

Основные понятия термины и определения. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека.

Раздел 2. Человек и техносфера

Структура техносферы и ее основных компонентов. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов

Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Физические факторы, обеспечивающие комфортные условия для жизни и деятельности человека. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ультрафиолетовое излучение. Ионизирующие излучение.

Раздел 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. Общие задачи и методы защиты. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей.

Раздел 5. Инженерные основы промышленной безопасности

Техника безопасности при проведении технологических процессов. Технологический регламент. Инженерно-технические средства безопасности. Безопасность производственного оборудования. Общие требования безопасности и надежности производственного оборудования.

Пожарная опасность технологических сред.

Безопасность при проведении ремонтных и очистных работ. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. Безопасность проведения газоопасных и огневых работ.

Электробезопасность. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Действие электрического тока на человека.

Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве.

Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков.

Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности.

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

Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС.

Пожары и взрывы. Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров.

Аварии на химически опасных объектах. Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения.

Аварии на радиационно-опасных объектах. Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения.

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

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

Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура.

Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Законодательство об охране труде.

Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического управления безопасностью. Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке.

Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков.

Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.

4 Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
в том числе в форме практической подготовки	***1,1***	***40***	***30***
Лекции	0,88	32	24
в том числе в форме практической подготовки	*0,22*	*8*	*6*
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,22*	*44*	*33*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

1 Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей методами компьютерной графики и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1; УК-2.6; УК-2.8; УК-2.10

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;
- виды изделий и конструкторских документов;
- основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.

Уметь:

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

Владеть:

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

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Геометрические построения.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур. Метод проекций. Прямые и кривые линии. Плоскость. Поверхности. Геометрические тела. Симметрия геометрических фигур. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Пересечение геометрических образов.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы. Изображения. Аксонометрические чертежи изделий. Создание трехмерных моделей предметов. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели.

Виды изделий и конструкторских документов. Схемы. Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже.

Раздел 4. Изображения деталей и их соединений. Эскизы и технические рисунки деталей. Резьбовые изделия и соединения. Другие виды разъемных и неразъемных соединений деталей.

Раздел 5. Чертежи сборочных единиц. Правила выполнения и оформления сборочного чертежа. Деталирование чертежей сборочных единиц.

Раздел 6. Компьютерная графика. Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве. Программные графические системы и их применение.

4 Объем учебной дисциплины.

<table>
<tr><td rowspan="3">Вид учебной работы</td><td colspan="2" rowspan="2">Всего</td><td colspan="4">Семестр</td></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td></tr>
<tr><td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>7</td><td>252</td><td>4</td><td>144</td><td>3</td><td>108</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – аудиторные занятия:</td><td>2,22</td><td>80</td><td>1,33</td><td>48</td><td>0,89</td><td>32</td></tr>
<tr><td>в том числе в форме практической подготовки</td><td>1,44</td><td>52</td><td>0,72</td><td>26</td><td>0,72</td><td>26</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>0,44</td><td>16</td><td>0,44</td><td>16</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Практические занятия (ПЗ)</td><td>1,78</td><td>64</td><td>0,89</td><td>32</td><td>0,89</td><td>32</td></tr>
<tr><td>в том числе в форме практической подготовки</td><td>1,44</td><td>52</td><td>0,72</td><td>26</td><td>0,72</td><td>26</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td><td>4,78</td><td>172</td><td>2,67</td><td>96</td><td>2,11</td><td>76</td></tr>
<tr><td>Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)</td><td rowspan="6">4,78</td><td>0,8</td><td rowspan="6">2,67</td><td>0,4</td><td rowspan="6">2,11</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Курсовая работа</td><td>35,8</td><td></td><td>35,8</td></tr>
<tr><td>Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)</td><td>0,2</td><td></td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Подготовка к контрольным работам</td><td>36</td><td>18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</td><td>99,2</td><td>77,6</td><td>21.6</td></tr>
</table>

Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**	**Зачет с оценкой, курсовая работа**

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**189**	**4**	**108**	**3**	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**60**	**1,33**	**36**	**0,89**	**24**
в том числе в форме практической подготовки	***1,44***	***39***	***0,72***	***19,5***	***0,72***	***19,5***
Лекции	0,44	12	0,44	12		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки	*1,44*	*39*	*0,72*	*19,5*	*0,72*	*19,5*
Самостоятельная работа	**4,78**	**129**	**2,67**	**72**	**2,11**	**57**
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	4,78	0,6	2,67	0,3	2,11	0,3
Курсовая работа		26,85				26,85
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)		0,15				0,15
Подготовка к контрольным работам		27		13,5		13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74,4		58,2		16,2
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой, курсовая работа**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Прикладная механика»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.7; УК-2.8; УК-2.9; УК-2.10

Знать:

– основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

– основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;

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

Уметь:

– проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;

– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

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

Владеть:

– навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;

– навыками выбора материалов по критериям прочности;

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

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Определение реакций опор. Растяжение-сжатие. Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Уравнения равновесия. Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2. Кручение. Изгиб. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Условие прочности при кручении. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Условие прочности при изгибе.

Раздел 3. Сложное напряженное состояние. Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Тонкостенные сосуды. Определение напряжений по безмоментной теории. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Раздел 4. Детали машин. Соединения деталей машин. Валы и оси, их опоры и соединения. Механические передачи.

Раздел 5. Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством. Выбор конструкционных материалов. Расчет основных геометрических размеров аппарата. Выбор фланцев, привода. Расчет фланцевого соединения. Выбор мешалки. Расчет мешалки на прочность. Расчет шпонки в ступице мешалки. Расчет вала мешалки на виброустойчивость. Расчет вала мешалки на прочность. Выбор и расчет комплектующих элементов. Оформление пояснительной записки. Чертеж общего вида аппарата с видами, разрезами, сечениями и выносными элементами, дающими полное представление об его устройстве и принципе работы. Чертежи сборочных единиц и деталей. Оформление спецификации.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**216**	**4**	**144**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**	**1,33**	**48**	**0,44**	**16**
в том числе в форме практической подготовки	***1,44***	***52***	***0,72***	***26***	***0,22***	***8***
Лекции	0,89	32	0,89	32		
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,89	32	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	*1,44*	*52*	*0,72*	*26*	*0,22*	*8*
Самостоятельная работа	**3,78**	**136**	**2,22**	**80**	**1,56**	**56**
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	3,78	0,4	2,22	0,4	1,56	-
Курсовой проект		55,6		-		55,6
Контактная самостоятельная работа (прием курсового проекта)		0,4		-		0,4
Расчетно-графические работы		18		18		-
Подготовка к контрольным работам		18		18		-

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6		43,6		-
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Курсовой проект**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**162**	**4**	**108**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**60**	**1,33**	**36**	**0,44**	**12**
в том числе в форме практической подготовки	**1,44**	**39**	**0,72**	**19,5**	**0,22**	**6**
Лекции	0,89	24	089	24		
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,89	24	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки	1,44	39	0,72	19,5	0,22	6
Самостоятельная работа	**3,78**	**102**	**2,22**	**60**	**1,56**	**42**
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	3,78	0,3	2,22	0,3	1,56	-
Курсовой проект		41,7		-		41,7
Контактная самостоятельная работа (прием курсового проекта)		0,3		-		0,3
Расчетно-графические работы		13,5		13,5		-
Подготовка к контрольным работам		13,5		13,5		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,7		32,7		-
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Курсовой проект**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Процессы и аппараты химической технологии»

1. Цель дисциплины – сформировать представление о видах и характеристиках типовых технологических процессов и техническом оборудовании, применяемом в химико-технологическом производстве, а также вместе с дисциплиной общей химической технологии связать общенаучную и общеинженерную подготовку обучающихся для подготовки бакалавров к профессиональной деятельности в научно-исследовательской, организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской областях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими универсальными компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1 - УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4.

УК-2 - УК-2.3, УК-2.10.

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.

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.

Владеть:

− методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
− навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;
− методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.

1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы**.** Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема**.**

1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении.

Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.

2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.

Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных

конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).

3.1. Основные понятия и определения в массопередаче.

Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз.

Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче.

Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах.

3.2. Механизмы переноса массы.

Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы.

Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах.

Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках.

Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи.

Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию.

Влияние условий (температуры, давления, концентраций) на направление массопереноса на примерах абсорбции; принципы выбора абсорбентов.

3.3. Фазовое равновесие.

Материальный баланс непрерывного установившегося процесса при различных способах выражения составов фаз и их расходов; уравнения рабочих линий.

Предельные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы.

3.4. Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Два основных метода расчета: на основе коэффициентов массопередачи и на основе понятия теоретической ступени разделения. Понятие числа единиц переноса и высоты единицы переноса. Фактор массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Влияние продольного перемешивания на среднюю движущую силу массопередачи. Процедура расчета, основанная на объемных коэффициентах массопередачи. Графический и аналитический методы расчета.

Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри. Связь числа единиц переноса и локального КПД ступени по Мэрфри. Численный расчет «от ступени к ступени» и его графическая интерпретация с использованием «кинетической линии». Учет структуры потоков и КПД тарелки. Особенности расчета тарельчатых колонн на основе понятия теоретической тарелки. Число действительных и теоретических тарелок. Эффективность тарелки.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах.

3.5. Абсорбция.

Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов.

Основные типы и области применения абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости.

Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем).

3.6. Дистилляция. Ректификация.

Разделение дистилляцией жидких гомогенных смесей и сжиженных газов; области применения и особенности проведения процессов при различном давлении.

Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью и его влияние на возможность разделения компонентов дистилляционными методами. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей.

Простая и фракционная перегонка; перегонка с дефлегмацией. Материальный баланс, расчет выхода продукта и его среднего состава при перегонке бинарных смесей. Схемы установок. Тепловые балансы и расчет расходов теплоносителей для этих процессов**.**

Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией)**.** Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров.

Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн.

Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).

4.1. Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.

Классификация жидких и газовых гетерогенных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыли, туманы. Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем.

Оценка эффективности и выбор оптимальных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей.

4.2. Основы теории осаждения.

Разделение жидких и газовых систем в поле сил тяжести. Расчет скоростей свободного и стесненного осаждения твердых частиц шарообразной и отличных от нее форм в поле силы тяжести.

Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов**.**

4.3. Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдоожиженные слои.

Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрования, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.

Режимы течения потоков в насадочных колоннах. Гидравлическое сопротивление, явления подвисания, захлебывания и инверсии фаз и расчет соответствующих скоростей.

Гидродинамика псевдоожиженных (кипящих) слоев. Область применения псевдоожижения. Основные характеристики псевдоожиженного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет

скоростей псевдоожижения и свободного витания, высоты псевдоожиженного слоя. Однородное и неоднородное псевдоожижение. Особенности псевдоожижения полидисперсных слоев. Пневмо- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

4.4. Фильтрование суспензий и очистка газов от пылей.

Специфика поведения осадков как зернистых слоев: сжимаемые и несжимаемые осадки. Виды фильтровальных перегородок. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Фильтрование при постоянной скорости фильтрования. Экспериментальное определение констант уравнения фильтрования. Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров, и фильтрующих центрифуг.

4. Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	**Всего**		**Семестр**			
			5		**6**	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**6**	**216**	**6**	**216**
Контактная работа - аудиторные занятия	**4,5**	**160**	**1,8**	**64**	**2,7**	**96**
Лекции	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	-	-	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа	**5,5**	**200**	**3,2**	**116**	**2,3**	**84**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,5	200	3,2	116	2,3	84
Виды контроля:						
Экзамен	**2,0**	**72**	**1,0**	**36**	**1,0**	**36**
Контактная работа - промежуточная аттестация	2,0	0,8	0,01	0,4	0,01	0,4
Подготовка к экзамену		71,2	0,99	35,6	0,99	35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	**Всего**		**Семестр**			
			5		**6**	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**6**	**162**	**6**	**162**
Контактная работа - аудиторные занятия	**4,5**	**120**	**1,8**	**48**	**2,7**	**72**
Лекции	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	-	-	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	**5,5**	**150**	**3,2**	**87**	**2,3**	**63**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,5	150	3,2	87	2,3	63
Виды контроля:						
Экзамен	**2,0**	**54**	**1,0**	**27**	**1,0**	**27**
Контактная работа - промежуточная аттестация	2,0	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
Подготовка к экзамену		53,4	0,99	26,7	0,99	26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Общая химическая технология»

1. Цель дисциплины – формирование знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5.

Знать:
– основы теории химических процессов и реакторов;
– методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;
– методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;
– основные реакционные процессы и реакторы химической и биотехнологии;
– основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
– основные химические производства.
Уметь:
– рассчитать основные характеристики химического процесса;
– выбрать рациональную схему производства заданного продукта;
– оценить технологическую эффективность производства;
– выбрать эффективный тип реактора;
– провести расчет технологических параметров для заданного процесса;
– определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.
Владеть:
– методами анализа эффективности работы химических производств;
– методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;
– методами выбора химических реакторов.

3. Краткое содержание дисциплины:
Раздел 1. Химическая технология и химическое производство.
1.1. Основные определения и положения.
Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурного и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.
1.2. Химическое производство.
Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

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

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

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

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

Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.

2.1. Основные определения и положения.

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

2.2. Химические процессы.

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации.

Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура 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.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. 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.

2.3. Химические реакторы.

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе

в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам - вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения регентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (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. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

2.4. Промышленные химические реакторы.

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.

3.1. Структура и описание химико-технологической системы.

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели - химическая схема и математическая модель. Графические модели - функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

3.2. Анализ ХТС.

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.

3.3. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства - их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

Раздел 4. Промышленные химические производства.

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство стирола.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

4. Объём учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**216**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**96**	**72**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,33**	**84**	**63**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	84	63
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5.

Знать:

– основные понятия теории управления;

– статические и динамические характеристики объектов управления;

– основные виды систем автоматического управления (САУ) и законы регулирования;

– типовые САУ в химической промышленности;

– методы и средства измерения основных технологических параметров;

– устойчивость САУ;

– основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.

Уметь:

– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;

– выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

– оценивать устойчивость САУ;

– выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП.

Владеть:

– методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления.

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

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

Особенности управления ХТП. 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. Объём учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,433	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,433	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,433	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	**экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Моделирование химико-технологических процессов для безопасности технологических процессов и производств»

1. Цель дисциплины – приобретение базовых знаний по основным разделам курса, а также умений и практических навыков в области моделирования химико-технологических процессов, используемых при решении научных и практических задач.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.3; ОПК-1.2; ОПК-3.3

Знать:

- методы построения эмпирических (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
- методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;

3. Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия.

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.

Раздел 1. Построение эмпирических моделей химико-технологических процессов.

Тема 1.1. Формулировка задачи аппроксимации данных для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейной и линейной по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных моделей методом наименьших квадратов.

Тема 1.2. Нормальный закон 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.

Тема 1.3. **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.

Тема 1.4. 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.

Тема 1.5. 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).

Тема 1.6. 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.

Раздел 2. Построение физико-химических химико-технологических процессов.

Тема 2.1 Этапы математического моделирования. Формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности модели и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент).

Тема 2.2 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.

Тема 2.3 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 информационной 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).

Тема 2.4 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.

Тема 2.5 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.

Тема 2.6 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.

Тема 2.7 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.

Тема 2.8 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.

Тема 2.9 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.

Тема 2.10 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.

Раздел 3. Основы оптимизации химико-технологических процессов.

Тема 3.1 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.

Тема 3.2 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.

Заключение.

А. 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.

Б. 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

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**2,67**	**96**	**72**
Контактная самостоятельная работа	*2,67*	*0,4*	*0.3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*95,6*	*71.7*
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Управление техносферной безопасностью»

1. Цель дисциплины - научить студентов выявлять опасные производственные объекты, разрабатывать системы управления безопасностью труда, промышленной и экологической безопасностью в организации и мероприятия по снижению производственного риска.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.3.

Знать:

- законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности;

- международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях;

- конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью.

Уметь:

- разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности;

- определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков;

- разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности;

- осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности;

- принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов;

- организовывать проведение работ повышенной опасности.

Владеть:

- навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности,

- навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области;

- навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Задачи курса, основные термины и определения. Проблемы обеспечения безопасности труда, промышленной и экологической безопасности, связанные с расширением и модернизацией производства.

Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности.

Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ, Экологическая доктрина РФ. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, радиационной безопасности. Национальная политика в области экологической безопасности в реальном секторе экономики.

Конвенции и рекомендации Международной организации труда в отношении национальной политики и национальных систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью. Директивы Европейского экономического сообщества в области промышленной безопасности.

Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью.

Конституционные гарантии права на безопасный труд, требования Трудового кодекса РФ по обеспечению безопасных и здоровых условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Структура нормативных правовых актов в области охраны труда. Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению.

Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Задачи и состояние технического регулирования, стандартизации и сертификации в области промышленной безопасности. Законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях. Природоохранное законодательство. Ответственность за нарушение требований законодательных и нормативных актов.

Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью.

Структура государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью. Функции и полномочия в области техносферной безопасности федеральных министерств, федеральных служб и федеральных агентств, федеральные комиссии и советы. Информационные системы в области техносферной безопасности. Функции органов муниципального управления.

Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях.

Современное состояние и структура систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях. Международные стандарты, системы сертификации и аудита. Отечественные стандарты по управлению охраной труда. Система профессиональных рисков в РФ. Система стандартов по управлению окружающей средой. Интегрированные системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью, опыт разработки и внедрения. Программа «Безопасный труд». Критерии эффективности систем управления и роль этих систем в реализации государственной политики в области техносферной безопасности.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,00**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
в том числе в форме практической подготовки	***1,11***	***40***	***30***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**33**
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8	32,85
Вид контроля:			
Экзамен	**1,00**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**курсовая работа экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальная оценка условий труда»

1. Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области организации и проведения мероприятий в рамках комплексной процедуры специальной оценки условий труда.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.2; УК-8.3; УК-8.8; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-6.2; ПК-6.3.

Знать:

-понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;

-принципы классификации условий труда;

-физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов.

Уметь:

-организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;

-получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;

-определять допустимые значения нормируемых параметров;

-документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда.

Владеть:

-методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;

-методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;

-методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины. История развития контроля за условиями труда в России.

Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ

1.1 Законодательство РФ в области СОУТ

Обзор нормативно правовой документации в области охраны труда и безопасности условий труда на рабочих местах. Трудовой кодекс РФ. ФЗ №426 «О специальной оценке условий труда». Ответственность за нарушения законодательства в области СОУТ.

1.2 Организация и проведение СОУТ

Основные требования и принципы при организации и проведении СОУТ. Этапы проведения СОУТ. Требования к организации, проводящей СОУТ, требования к экспертам в области СОУТ.

1.3 Классификация условий труда

Принципы классификации рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда.

Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов

2.1 Специальная оценка химического производственного фактора

Методы измерений концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация химического фактора с учетом особенностей действия химических веществ на организм человека.

2.2 Специальная оценка биологического производственного фактора

Методы измерений концентраций микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация биологического фактора с учетом особенностей действия на организм человека.

2.3 Специальная оценка физических производственных факторов

Методы измерений нормируемых параметров физических факторов рабочих мест. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация физических факторов.

2.4 Специальная оценка факторов трудового процесса

Методы измерений нормируемых параметров факторов трудового процесса. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация факторов трудового процесса.

Раздел 3. Оформление результатов СОУТ

3.1 Итоговая классификация условий труда

Принципы установления итогового класса условий труда с учетом комплексного воздействия факторов.

3.2 Отчетная документация СОУТ

Методы и принципы оформление результатов СОУТ.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***1,00***	***36***	***27***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12

Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44	33
Контактная самостоятельная работа	0,44	0,2	0,15
Выполнение курсовой работы		15,8	11,85
Вид контроля:			
Экзамен	**1,00**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**курсовая работа экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Производственная безопасность в химической промышленности»

1. Цель дисциплины – научить студентов комплексному подходу к обеспечению производственной безопасности на химических предприятиях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-1.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-5.1; ПК-5.3; ПК-7.2; ПК-7.3.

*Знать***:**

-основные опасности технологических сред, химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;

-методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов, производственного оборудования;

-меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;

-законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;

Уметь:

-выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, технологических блоков, оборудования и производственных помещений;

-проводить экспериментальные исследования пожаровзрывопасности веществ и материалов;

Владеть:

-способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;

-современной информацией по состоянию безопасности химического производства в России и мире.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Основные понятия и терминология. Задачи производственной безопасности. Законодательная база в области производственной безопасности.

Раздел 1. Основы производственной безопасности

1.1. Опасность и риск производства

Опасность и аппарат анализа опасностей. Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасности. Производственная среда, рабочая зона, рабочее место. Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ). Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности.

Понятие риска. Классификация рисков. Приемлемый риск. Анализ риска. Управление риском. Авария и аварийная ситуация. Основные причины возникновения крупных аварий на производстве.

Условия возникновения аварийной ситуации. Стадии развития аварии. Основные этапы анализа риска аварий.

1.2. Производственный травматизм и аварийность

Производственная травма и ее разновидности. Травмирующие факторы. Несчастный случай. Причины несчастных случаев. Классификация несчастных случаев по тяжести исхода. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Показатели производственного травматизма. Методы системного анализа и прогнозирования уровня производственного травматизма.

1.3. Опасные производственные объекты

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Химическое предприятие как объект повышенной опасности. Особенности современного химического производства. Опасности химического объекта в нормальном и аварийном режимах работы. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности. Количественное распределение аварий по видам оборудования и характеру веществ.

Раздел 2. Основы электробезопасности

2.1. Безопасность эксплуатации электроустановок. Способы и средства защиты от поражения электрическим током

Виды электрических сетей, применяемых на производстве. Классификация электроустановок и основные требования к их устройству. Анализ условий поражения человека электрическим током. Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током. Виды изоляции токоведущих частей. Оградительные устройства. Предупредительная сигнализация. Знаки безопасности и предупредительные плакаты. Электрозащитные средства. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

2.2. Защита от статического и атмосферного электричества

Условия возникновения зарядов статического электричества. Воздействие статического электричества на человека. Искровые разряды статического электричества. Условия воспламенения горючих смесей от искровых разрядов. Способы защиты от статического электричества. Средства коллективной и индивидуальной защиты от статического электричества.

Условия возникновения зарядов атмосферного электричества. Воздействие на объект прямого удара молнии. Вторичные проявления молнии. Молниезащита. Принцип действия и устройство молниеотводов, Категории молнеизащиты.

Раздел 3. Опасные вещества и технологические среды в химическом производстве

3.1. Общая характеристика опасных веществ

Многообразие химических веществ. Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм человека. Классификация веществ по способности вызывать пожар, усиливать воздействие опасных факторов пожара, отравлять среду обитания и воздействовать на человека. Токсическое поражение химическими продуктами при авариях, пожарах и взрывах на химическом предприятии.

3.2. Пожаровзрывоопасность веществ и технологических сред

Классификация технологических сред. Взрывоопасная среда. Пожарная опасность технологических сред. Перечень основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Нижний (НКПР) и верхний пределы (ВКПР) распространения пламени.

Взрывобезопасность парогазовых систем в технологических процессах. Парогазовые смеси горючих веществ с окислителями. Особенности парогазовых систем с жидким горючим. Флегматизация взрывоопасных смесей инертными газами. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК). Категории взрывобезопасных смесей. Принципы предотвращения взрывов парогазовых систем. Опасность перегретых горючих жидкостей и сжиженных газов.

Взрывоопасные пылевоздушные смеси. Классификация видов пыли в химической промышленности. Аэрозоли и аэрогели. Показатели пожароопасности пылевоздушных смесей. Особенности горения аэрозолей.

Взрывоопасные вещества. Влияние строения вещества на его взрывоопасные свойства. Технологические процессы, протекающие с образованием нестабильных веществ. Самовозгорание веществ.

Раздел 4. Безопасность химико-технологических процессов (ХТП)

4.1. Общие требования к безопасности ХТП

Общие сведения о технологических процессах. Потенциально опасные процессы химической технологии. Основные направления обеспечения безопасности технологических процессов. Технологический регламент ХТП. Содержание раздела «Безопасность эксплуатации производства». Параметры ХТП, определяющие его опасность. Критерии оценки безопасности технологического процесса. Система контроля, управления и противоаварийной защиты (ПАЗ) ХТП.

4.2. Взрывобезопасность ХТП

Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов. Разделение технологической схемы на отдельные технологические блоки. Оценка энергетического уровня и определение категории взрывоопасности блока. Специфические требования к типовым технологическим процессам. Методы и средства противоаварийной защиты для блоков различных категорий.

4.3. Обеспечение безопасности реальных ХТП

Безопасность процессов переработки нефти и нефтепродуктов. Безопасность газофазных и жидкофазных процессов: производство метанола, формальдегида и ацетона. Безопасность экзотермических процессов.

Раздел 5. Безопасность производственного оборудования

5.1. Общие требования к безопасности производственного оборудования (ПО)

Требования к выбору, конструированию и изготовлению оборудования. Требования к надежности ПО. Факторы, определяющие надежность, основные показатели надежности. Типы отказов ПО. Срок службы ПО. Физический и моральный износ. ПО. Способы повышения износостойкости ПО. Прочность ПО и способы ее повышения. Особенности условий эксплуатации ПО в химическом производстве. Безопасное размещение ПО во взрывопожароопасных производствах. Теплоизоляция ПО. Причины нарушения герметичности химико-технологического оборудования и способы их устранения. Средства защиты ПО.

5.2. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением

Опасность сосудов, работающих под давлением. Основные причины возникновения аварий. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт. Гидравлическое испытание. Документация и маркировка сосудов. Арматура и контрольно-измерительные приборы. Предохранительные устройства. Аварийная остановка сосудов. Обеспечение безаварийной работы стационарных сосудов и баллонов для сжатых и сжиженных газов.

5.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных производствах

Электрооборудование как источник воспламенения. Классификация взрывоопасных зон. Классификация пожарных зон. Взрывозащищенное электрооборудование для внутренних и наружных установок.

Категорирование взрывоопасных смесей в зависимости от величины безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ). Связь между категорией взрывоопасной смеси и подгруппой электрооборудования. Классификация взрывоопасных смесей и температурные классы электрооборудования. Уровни взрывозащиты электрооборудования. Виды взрывозащиты электрооборудования. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

Раздел 6. Пожарная безопасность химического производства

6.1. Система пожарной безопасности. Пожарная профилактика

Основные понятия о пожаре и его развитии. Классификация пожаров. Опасные факторы пожара. Пожарная профилактика объекта. Пожарная безопасность технологических процессов. Система предотвращения пожара: исключение образования горючей среды; предотвращение образования источников зажигания. Система противопожарной защиты. Пожаро- и взрывозащита оборудования. Активные и пассивные способы защиты.

6.2. Взрывопожарная и пожарная опасность помещений, зданий и наружных установок

Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Методы расчета избыточное давление взрыва в помещении. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной

опасности. Категорирование наружных установок по пожарной опасности. Критерии оценки пожарной опасности наружных установок. Классификация зданий и сооружений по огнестойкости.

Мероприятия по ограничению последствий пожаров. Огнезащита строительных конструкций. Противодымная защита зданий. Мероприятия по предупреждению взрывов и уменьшению их последствий.

6.3. Средства и методы тушения пожаров

Общие сведения о пожаротушении. Огнетушащие вещества, их характеристика. Техника для тушения пожаров. Автоматические системы пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Противопожарное водоснабжение Системы и устройства пожарной сигнализации.

Тактика тушения пожаров. Организация службы пожарной охраны. Нормативные требования и условия безопасной эвакуации людей при пожарах. Обучение мерам пожарной безопасности работников предприятий. Федеральный закон «О пожарной безопасности».

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7		8	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**252**	**5**	**180**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,66**	**96**	**2,22**	**80**	**0,44**	**16**
в том числе в форме практической подготовки	***2,22***	***80***	***1,78***	***64***	***0,44***	***16***
Лекции	0,89	32	0,89	32	-	-
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*0,44*	*16*	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	*0,89*	*32*	*0,44*	*16*	*0,44*	*16*
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	0,89	32	-	-
в том числе в форме практической подготовки	*0,89*	*32*	*0,89*	*32*	-	-
Самостоятельная работа	**4,34**	**156**	**2,78**	**100**	**1,56**	**56**
Контактная самостоятельная работа	*4,34*	*0,8*	*2,78*	*0,4*	*1,56*	*0,4*
Выполнение курсового проекта		*155,2*		-		*55,6*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				*99,6*		
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Курсовой проект**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7		8	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**189**	**5**	**135**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,66**	**72**	**2,22**	**60**	**0,44**	**12**
в том числе в форме практической подготовки	***2,22***	***60***	***1,78***	***48***	***0,44***	***12***

Лекции	0,89	24	0,89	24	-	-
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*12*	*0,44*	*12*	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,89*	*24*	*0,44*	*12*	*0,44*	*12*
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	0,89	24	-	-
в том числе в форме практической подготовки	*0,89*	*24*	*0,89*	*24*	-	-
Самостоятельная работа	**4,34**	**117**	**2,78**	**75**	**1,56**	**42**
Контактная самостоятельная работа	*4,34*	*0,6*	*2,78*	*0,3*	*1,56*	*0,3*
Выполнение курсового проекта		*116,4*		-		*41,7*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				*74,7*		
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Курсовой проект**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Анализ техногенного риска»

1. Цель дисциплины - углубить и закрепить представления о величине и последствиях техногенного воздействия, освоить методологию оценки риска, научить проводить количественную оценку риска, включая оценку вероятности и оценку ущерба.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ОПК-2.1; ОПК-2.2; ПК-2.3.
Знать:
- современные аспекты техногенного риска;
- алгоритмы исследования опасностей;
- методы качественного и количественного анализа риска;

Уметь:
- анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности;
- рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;
- уметь использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.

Владеть:
- методиками качественного анализа опасности сложных технических систем;
- применения количественных методов анализа опасностей и оценок риска.

3. Краткое содержание дисциплины:
Введение
Цели и задачи дисциплины. Краткое содержание разделов дисциплины. Связь дисциплины с другими курсами. Общие представления о риске.
Раздел 1. Опасность и риск в техносфере
Понятия опасности и риска в техносфере. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Алгоритм развития опасности. Источники опасности. Идентификация опасности. Показатели безопасности технических систем типа «человек–машина–среда». Понятие риска. Концепция приемлемого риска. Классификация рисков и математическое их определение. Источники и факторы

риска. Развитие риска на промышленных объектах. Структура ущерба аварий в техносфере. Структура полного ущерба. Прямой и косвенный экономический, социальный и экологический ущербы.

Раздел 2. Анализ опасностей и оценка риска

Общая структура оценки и анализа техногенного риска. Методология анализа риска. Общая схема анализа риска. Планирование и организация работ при оценке риска. Количественная оценка риска. Логико-графические методы анализа риска. Методы деревьев отказов и событий. Методики построения деревьев. Вероятностная оценка дерева отказов. Построение деревьев событий. Качественные методы анализа риска. Методы определения потенциального риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ.

Раздел 3. Нормативно правовые основы анализа риска и его управление

Общность и различия процедур оценки и управления риском. Риск-менеджмент. Взаимосвязь между принципами, инфраструктурой и процессом менеджмента риска. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем. Принципы построения информационных технологий управления риском. Модель управления риском. Моделирование риска. Нормативно-правовые аспекты анализа техногенного риска. Структура систем законодательства в области промышленной безопасности и анализа техногенного риска. Основные элементы правового регулирования анализа риска.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3,00**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***1,11***	***40***	***30***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,22*	*8*	*6*
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	*0,89*	*32*	*24*
Самостоятельная работа	**1,66**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,66	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	45
Вид контроля:	**зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда»

1. Цель дисциплины - приобретение студентами знаний в области токсикологии и гигиенического нормирования воздействия химических веществ и вредных техногенных факторов на человека в условиях производства; формирование у студентов представлений об общих закономерностях повреждающего действия загрязняющих веществ и процессов, обучение умению устанавливать количественные характеристики токсичности веществ и уровней воздействия физических факторов, умение пользоваться нормативными документами применительно к конкретным условиям производства, разрабатывать систему мер безопасности, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей на производстве и направленных на их защиту и защиту окружающей среды.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3.

Знать:

- основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них;
- основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики;
- специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов.

Уметь:

- оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса;
- обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия;
- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.

Владеть:

- методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;
- основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химические производственные факторы. Вредные вещества и их классификация. Токсикология. Особенности токсического действия вредного вещества. Токсикокинетика. Химия превращения экотоксикантов в организме. Определение и нормирование содержания вредных веществ.

Раздел 2. Физические производственные факторы. Физические производственные факторы. Микроклимат. Производственная вентиляция. Производственное освещение. Шум. Вибрация. Электромагнитные поля (ЭМП). Ионизирующее излучение (ИИ). Лазерное излучение (ЛИ).

Раздел 3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных производственных факторов. Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний. Санитарно–гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5,00**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
в том числе в форме практической подготовки	***1,11***	***40***	***30***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	*0,22*	*8*	*6*
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,445*	*16*	*12*
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,445*	*16*	*12*
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80	60
Вид контроля:			
Экзамен	**1,00**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Компьютерные технологии и методы проектирования в сфере безопасности»

1. **Цель дисциплины –** формирование навыков проектирования систем безопасности на базе современных методов проектирования, реализованных в компьютерных программных комплексах.
2. **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-2.7; УК-2.8; УК-2.9; УК-2.10; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3.

Знать:

- существующие современные методы проектирования систем безопасности;
- современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;
- достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы функционирования систем безопасности на различных методах проектирования;
- разрабатывать проектные решение систем безопасности на базе современных компьютерных технологий;
- оценить эффективность системы безопасности.

Владеть:

- современными методами проектирования систем безопасности;
- компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;
- знаниями о критериях построения систем безопасности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности

Основные направления при проектировании систем безопасности. Физическая охрана и инженерно-технические средства защиты.

Раздел 2. Современные методы проектирования систем безопасности

Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы. Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.

Детерминистический метод.

Логико-вероятностный метод.

Метод многокритериальной оптимизации.

Метод имитационного моделирования.

Метод математической оценки эффективности.

Методы экспертных оценок.

Метод приоритетов. Метод предпочтений. Метод Делфи. Теорема Эрроу.

Раздел 3. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности

«Вега». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон». Достоинства и недостатки программных комплексов.

Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта

Инженерно-техническая укрепленность.

Инженерно-технические средства охраны.

Раздел 5. Системы технологической безопасности

Вспомогательные системы безопасности. Особенности и возможности программного

комплекса «ТОКСИ+Risk».

Раздел 6. Универсальные методы проектирования систем безопасности

Критерии построения систем безопасности. Способ проектирования систем комплексной безопасности «Амулет». Программный комплекс «Амулет».

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3,00**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***0,67***	***24***	***18***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	*0,22*	*8*	*6*
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Самостоятельная работа	**1,66**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,66	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	45
Вид контроля:	**зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний, необходимых специалистам в области техносферной безопасности для последующей экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности с учетом современных представлений о механизмах и особенностях воздействия потенциально вредных и опасных факторов окружающей среды и техносферы.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.9; ОПК 1.1

Знать:

- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;
- принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей;
- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды негативного влияния на здоровье человека и его последствий;
- современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ.

Уметь:

- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;
- анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.

Владеть:

- навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, предмет изучения, связь с другими дисциплинами. Понятие биологической жизни. Уровни структурной организации биосистемы на примере человека. Понятие гомеостаза организма человека. Адаптация и ее возможности. Общий адаптационный синдром.

Раздел 1. Здоровье и гигиена человека

1.1 Здоровье и здравоохранение

Здоровье, виды здоровья, современное состояние здоровья населения планеты Основные факторы, влияющие на здоровье человека. Здравоохранение в РФ. Государственное регулирование здравоохранения в РФ. Виды помощи.

1.2 Гигиена

Гигиена, понятие, цели и задачи. Постулаты гигиены. Основы гигиенического нормирования в РФ.

Раздел 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности

2.1. Основы биохимических процессов и процессов молекулярной биологии, обеспечивающих гомеостаз.

Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции. Органические вещества в составе живых организмов. Аминокислоты, их классификация, строение, свойства. Метаболические преобразования аминокислот. Белки. Функции белков. Классификация Белков. Конформация белков. Структурное строение белков. Функциональные особенности ферментативных белков. Типы ферментативных реакций. Способы регуляции активности ферментов. Лиганды. Факторы активности ферментов. Ингибиторы ферментов, виды ингибирования. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов. Пищевые источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот. Фосфолипиды, их строение. функции, синтез. Триацилглицеролы, их строение. функции, синтез. Нуклеиновые кислоты. Виды нуклеиновых кислот, химическое и структурное строение. РНК. Виды РНК. Синтез РНК. Процессинг РНК. ДНК. Синтез ДНК. Биосинтез белков.

2.2 Основы биофизики и физиологии сенсорных систем, обеспечивающих гомеостаз

Нервная система, ее строение, основные функции, организация нервной деятельности человека. Мембранный потенциал. Ионный обмен на клеточной мембране. Формирование потенциала действия. Электрические сигналы нервной системы, их виды, принципы передачи. Синапс, его виды, строение и особенности. Сенсорная система. Анализаторы, их строение, функции, общие свойства анализаторов человека. Сенсорная адаптация. Сенсорные системы человека, строение функции, принципы и механизмы формирования рецепторного потенциала основных сенсорных систем человека.

Раздел 3. Основы Токсикологии

3.1 Основы токсикологии. Токсические свойства химических веществ

Предмет токсикологии. Цель и задачи токсикологии. Направления токсикологии. Химические вещества с точки зрения токсикологии. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме. Свойства веществ, влияющие на их токсичность. Основные механизмы токсического действия молекулярного уровня. Основные механизмы токсического действия клеточного уровня. Антидоты. Основные механизмы действия антидотов.

3.2 Токсические процессы

Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления. Характеристики

токсических процессов. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы. Особые формы токсического процесса. Гиперчувствительность и ее механизмы. Химический мутагенез. Химический канцерогенез. Химический тератогенез. Избирательная токсичность. Виды избирательной токсичности.

3.3 Основы токсикометрии

Экспериментальные показатели токсичности. Производные показатели токсичности. Кривая «концентрация/доза – эффект».

Раздел 4. Опасные и вредные факторы техносферы

4.1 Классификация производственных факторов

Факторы производственной среды и трудового процесса. Классификация факторов производственной среды и трудового процесса. Производственная заболеваемость.

4.2 Факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека

Описание химического производственного фактора и особенностей его классификации.

4.3 Факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека

Микроклиматический фактор, описание, биологическое действие. Теплообмен человека. Виброакустический фактор, описание, биологическое действие. Вибрация, виды, механизмы и последствия воздействия вибрации на человека Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация. Биологическое действие инфразвука и ультразвука. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ. Неионизирующее излучение. ЭМИиП радиочастот, описание, механизмы и последствия биологического действия. ЭМИиП промышленной частоты, механизмы и последствия биологического действия. Электрический ток, механизмы и последствия биологического действия. Лазерное излучение, механизмы и последствия биологического действия. ИК излучение, механизмы и последствия биологического действия. УФ излучение, механизмы и последствия биологического действия. Аэрозоли, механизмы и последствия биологического действия.

4.4 Факторы, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека

Описание биологического производственного фактора, особенности классификации. Виды инфекционных заболеваний.

4.5 Факторы, обладающих свойствами психофизиологического воздействия на организм человека

Физиология труда. Рефлексы в трудовой деятельности. Виды организации трудовой деятельности. Психофизиологический фактор. Тяжесть и напряженность труда, механизмы и последствия биологического действия.

4 Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
в том числе в форме практической подготовки	***1,17***	***42***	***31,5***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	*0,28*	*10*	*7,5*
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	*0,89*	*32*	*24*
Самостоятельная работа	**3,22**	**116**	**87**
Контактная самостоятельная работа	2,22	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*115,6*	*86,7*
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Физическая культура и спорт»

1 Цель дисциплины – формирование мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности**.**

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-7.1, 7.2, 7.3, 7.4

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

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

Владеть:

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

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. ПРЕДМЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. ИСТОРИЯ СПОРТА. Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Спортсмены в годы Великой отечественной войны.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ. Гигиена физического воспитания и спорта. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Здоровье человека как ценность. Здоровый образ жизни и его составляющие. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ. Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

Раздел 5. Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Воспитательная работа на кафедре физического воспитания направлена на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности обучающихся с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

Направления и виды деятельности обучающихся в воспитательной системе ООВО:

1. Патриотическое – тематическая исследовательская работа. Тема: «Подвиг спортсменов в годы Великой Отечественной Войны 1941-1945гг.»
2. Физическое, культурно-творческое – формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации посредством изучения национальных видов спорта.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Лекции	0,2	8	0,1	4	0,1	4

Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Лекции	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

1 Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-7.1, 7.2, 7.3, 7.4

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Способы регламентации нагрузки: Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Основные фазы оздоровительной тренировки. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта. Воспитание физических качеств, обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий). Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований. Нравственные отношения в спорте. Fair Play («Честная игра») – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте.

Раздел 4. Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Воспитательная работа на кафедре физического воспитания направлена на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности обучающихся с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

Направления и виды деятельности обучающихся в воспитательной системе ООВО:

1 Патриотическое – участие в соревнованиях, посвященных Дню Победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг. и Дню защитника Отечества.
2. Физическое, культурно-творческое – формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации:
    a. Студенческое международное сотрудничество –проведение Спартакиады иностранных студентов;
    b. Участие в Спартакиаде РХТУ им. Д.И. Менделеева по различным видам спорта;
    c. Добровольчество – помощь в подготовке и проведения соревнований различного уровня.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего.		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9,1**	**328**	**1.6**	**56**	**2.6**	**92**	**2.5**	**90**	**2.5**	**90**
Контактная работа – аудиторные занятия	**5,3**	**192**	**0.9**	**32**	**1.8**	**64**	**1.8**	**64**	**0.9**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	5,3	192	0.9	32	1,8	64	1.8	64	0.9	32
Самостоятельная работа (СР)	**3,8**	**136**	**0.7**	**24**	**0,8**	**28**	**0.7**	**26**	**1.6**	**58**
Контактная самостоятельная работа	3,8	0,8	0,7	0,2	0,8	0,2	0,7	0,2	1,6	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		135,2		23,8		27,8		25,8		57,8
Вид итогового контроля:			**зачет**		**зачет**		**зачет**		**зачет**	

Вид учебной работы	Всего.		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины по	**9,1**	**246**	**1.6**	**42**	**2.6**	**69**	**2.5**	**67.5**	**2.5**	**67.5**
Контактная работа – аудиторные занятия	**5,3**	**144**	**0.9**	**24**	**1.8**	**48**	**1.8**	**48**	**0.9**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	5,3	144	0.9	24	1,8	48	1.8	48	0.9	24
Самостоятельная работа (СР)	**3,8**	**102**	**0.7**	**18**	**0,8**	**21**	**0.7**	**19.5**	**1.6**	**43.5**
Контактная самостоятельная работа	3,8	0.6	0,7	0.15	0,8	0.15	0,7	0.15	1,6	0.15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		101.4		17.85		20.85		19.35		43.35
Вид итогового контроля:			**зачет**		**зачет**		**зачет**		**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Введение в информационные технологии»

1. Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3

Знать:
- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:
- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.

Владеть:
- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

1 семестр – Основы информационных технологий

Раздел 1. Введение в информационные технологии.

1.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме.

1.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.

1.3. Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц. EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.

1.4. EXCEL. Операции с массивами. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей редактора (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных

выражений). Решение вычислительных задач с использованием таблиц. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы.

1.5. EXCEL Построение графиков и диаграмм. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Построение линий тренда.

Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.

2.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Пакет компьютерной математики MATLAB. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования, императивные, функциональные, логические, объектно-ориентированные, их комбинации. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica.

2.2. Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для реализации вычислительных алгоритмов. Библиотека стандартных функций size, length, numel, zero, ones, linspace, sum, abs, sin, cos, exp, log, sqrt, num2str, disp, printf.

2.3. Построение графиков функции одной и двух переменных. Использование функций plot, subplot, polar, mesh, surf, polar, meshgrid, surf, contour, оформление графиков (заголовки, подписи по осям и пр.).

2.4. Операции над массивами: векторами и матрицами - сложение, умножение, транспонирование, обращение (inv), вычисление нормы (norm), ранга (rank) и определителя матрицы (det). Алгоритмы нахождения максимального, минимального элемента в массиве, алгоритмы сортировки и их реализация (например, Selection Sort).

Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB.

3.1. Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода. Элементы теории погрешностей, классификация погрешностей, абсолютная и относительная погрешность, понятие функции нормы. Введение в статистику. Алгоритмы для статистической обработки информации (вычисление точечных и интервальных оценок результатов измеряемой величины), их реализации в ПКМ MATLAB. Использование функций min, max, median, var, polyfit, polyval.

3.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами poly1d, polyval, polyfit, polyder, polyint.

3.3. Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций trapz, quad, integral

3.4. Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения f(x)=0. Отделение корней. Алгоритмы уточнения корня (метод половинного деления, Ньютона, простой итерации). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB по блок- схемам и с использованием решателей roots, fzero.

3.5. Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции Вычислительные алгоритмы нахождения локальных и глобальных экстремумов (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения), их реализации по блок- схемам и с использованием решателя fminbnd в среде MATLAB.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.

4.1. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети.

Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP).

4.2. Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network, Internet). Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными 50 лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4.3. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.

4.4. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

2 семестр – Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

Раздел 5. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии.

5.1. Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП). Создание и использование дистрибутива Anaconda. Инфраструктуры Spyder, Jupiter, структура языка. Основные структуры данных (список кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.

5.2. Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод).

5.3. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder). Управляющие конструкции if, for, while.

5.4 Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB. Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python. Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.

5.5 Построение графиков в Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.

Раздел 6. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

6.1. Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).

6.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Решение

СЛАУ в Python с использованием модулей numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.

6.3. Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

Раздел 7. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами.

7.1. Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента

7.2. Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация в Python.

7.3. Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК scipy.polyfit, scipy.optimize.least_squares, scipy.optimize.lsq_linear.

7.4.. Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.

7.5. Методика использования решателей в модуле scipy.optimize, функции root_scalar, root.

Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами.

8.1. Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.

8.2. Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле scipy.optimize Встроенные методы SciPy, функции minimize_scalar, minimize.

8.3. Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов в Python. Выбор решателя в модуле scipy.integrate, функции solve_ivp, solve_bvp.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**216**	**4**	**144**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,78**	**136**	**2,36**	**85**	**1,42**	**51**
в том числе в форме практической подготовки	1	36	0,5	18	0,5	18
Лекции (Л)	0,47	17	0,47	17	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	0,94	34	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18	0,25	9	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	1,89	68	0,94	34	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18	0,25	9	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	**1,22**	**44**	**0,64**	**23**	**0,58**	**21**
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,2	0,64	-	0,58	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8		23		20,8

Виды контроля						
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**	**-**	**-**
Контактная самостоятельная работа	1	0,4	1	0,4	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		35,6		35,6		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**162**	**4**	**108**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,78**	**102**	**2,36**	**63,75**	**1,42**	**38,25**
в том числе в форме практической подготовки	1	27	0,5	13,5	0,5	13,5
Лекции (Л)	0,47	12,75	0,47	12,75	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,25	0,94	25,5	0,47	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5	0,25	6,75	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	1,89	51	0,94	25,5	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5	0,25	6,75	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	**1,22**	**33**	**0,64**	**17,25**	**0,58**	**15.75**
Контактная самостоятельная работа	1,22	0.15	0,64	-	0,58	0.15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32.85		23		15.6
Виды контроля						
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**	**-**	**-**
Контактная самостоятельная работа	1	0,3	1	0,3	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		26,7		26,7		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

5.2. Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательные вариативные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Лабораторные работы по органической химии»

1 Цель дисциплины – приобретение студентами основных знаний и навыков для осуществления синтеза органических веществ.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ПК-1.2; ПК-1.3.

Знать:

- технику безопасности в лаборатории органической химии;
- принципы безопасного обращения с органическими соединениями;
- методы и виды хроматографии для определения состава реакционной смеси;

– теоретические основы способов выделения, очистки и идентификации органических веществ;

– экспериментальные методы проведения органических реакций, протекающих по различным механизмам;

– основные общие методики взаимной трансформации классов органических соединений.

Уметь:

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

– сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;

– синтезировать соединения по предложенной методике;

– провести выделение и очистку синтезированных веществ на основе теоретических знаний по органической химии;

– выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения;

– представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;

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

– выбрать способ идентификации органического соединения.

Владеть:

– комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач;

– экспериментальными методами проведения органических синтезов.

– основными методами идентификации органических соединений

– приемами обработки и выделения синтезированных веществ;

знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. «Правила и методы работы в лаборатории органической химии»

1.1 Правила безопасной работы в лаборатории органической химии

Безопасные приемы и правила работы в лаборатории органической химии.

1.2 Методы работы в лаборатории органической химии

Общие методы работы в лаборатории органической химии. Нагревание. Охлаждение. Перемешивание.

1.3 Лабораторная посуда, оборудование и приборы

Посуда, наиболее часто применяемая в лаборатории. Приборы для определения температуры плавления. Весы. Термометр. Роторный испаритель. Рефрактометр.

Раздел 2. «Методы идентификации, очистки и выделения органических соединений»

1.1 Хроматография

Идентификация органических веществ посредством различных видов хроматографии (ТСХ, хроматография на бумаге, ионообменная хроматография, ВЭЖХ). Применение ТСХ для идентификации органических соединений. Адсорбенты и элюенты, используемые в ТСХ. Выбор элюента. Обнаружение веществ. Обнаружение веществ. Коэффициент удерживания. Коэффициент распределения. Работа с капиллярами.

1.2 Методы очистки жидких веществ. Перегонка

Экстракция, для извлечения (выделения) органического вещества из воды. Экстракция с помощью делительной воронки. Высушивание экстрактов осушителем. Перегонка. Виды перегонки (фракционна, вакуумная, перегонка с паром, при атмосферном давлении). Высушивание жидкостей. Осушители. Определение температуры кипения и коэффициента преломления. Фракционная перегонка. Работа с фильтровальной бумагой. Отгонка растворителя.

1.3 Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация

Методы очистки твердых веществ. Возгонка (сублимация). Температура возгонки и температура плавления, возгоняющегося вещества. Прибор для возгонки. Переосаждение. Перекристаллизация. Этапы перекристаллизации. Подбор растворителя. Насыщенный раствор. Горячее фильтрование, вакуумная фильтрация. Определение температуры плавления. Температура плавления смешанной пробы.

Раздел 3. «Синтез органических соединений»

3.1 Синтезы

Цели и задачи эксперимента в органическом синтезе. Теоретические основы процесса. Выбор условий реакции. Расчет синтеза. Общие правила подготовки и проведения синтеза. Техника безопасности. Прибор для проведения синтеза. Проведение опыта. Контроль за ходом реакции. Выделение, очистка и анализ продукта. Синтезы веществ различных классов органических соединений. Проведение экспериментальных методов исследования реакций.

Проведение реакций, протекающих по механизмам:

- нуклеофильного замещения – синтез галогеналканов;
- нуклеофильного присоединения – синтез сложных эфиров карбоновых кислот, амидов карбоновых кислот, азотсодержащих альдегидов и кетонов;
- электрофильного замещения в ароматическом ряду – реакции нитрования, бромирования, сульфирования;
- реакций диазотирования и азосочетания;
- реакций окисления (синтез ацетона, 1,4-бензохинона, бензойной кислоты) и восстановления.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**4,11**	**148**	**111**
Контактная самостоятельная работа	*4,11*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*147,8*	*110,85*
Вид итогового контроля:	**Зачёт**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Надзор и контроль в сфере безопасности»

1. Цель дисциплины – получение знаний специалистами по охране труда и промышленной безопасности о видах, порядке и способах ведения государственного надзора и контроля.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3.

Знать:

- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;
- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;

- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.

Уметь:

- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;
- применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;
- пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушения его прав.

Владеть:

- полученными знаниями в области промышленной безопасности;
- необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины.

Раздел 1. Ростехнадзор

1.1. Структура Ростехнадзора

1.2. Примеры деятельности структуры Ростехнадзора

Раздел 2. Госпожнадзор

Структура, функции и задачи государственного пожарного надзора

Раздел 3. Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации

3.1. Контроль и надзор за состоянием вод РФ

3.2. Контроль и надзор за атмосферным воздухом в РФ

Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира

Сфера деятельности и функции Росприроднадзора

Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор

Прокурорский надзор. Формирование плана проверок органами прокуратуры

Раздел 6. Метрология и стандартизация

Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности

Раздел 7. Роструд

Основные законы, регулирующие работу инспекторов Роструда. Полномочия инспектора труда

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3,00**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***0,66***	***24***	***18***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теплофизика»

1. Цель дисциплины – формирование способности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний законов взаимных превращений различных видов энергии, связанных с обменом энергией между телами, чаще всего в виде теплоты и работы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5; УК-2.3; УК-2.5.

Знать:

- современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности.

Уметь:

- эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии.

Владеть:

- основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;
- основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;
- основами обработки и анализа экспериментальных данных.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины.

Раздел 1. Первый закон термодинамики

1.1. Сущность первого закона термодинамики. Определение первого закона термодинамики. «Рабочее тело». Параметры состояния. Термодинамические параметры. Тепловое равновесие

1.2. Энергетические характеристики термодинамических систем. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Опыты Фон-Майера.

1.3. Математическое выражение первого закона термодинамики Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Работа. Теплота.

Раздел 2. Термодинамические процессы

2.1. Равновесные и термодинамические обратимые процессы. Общий метод исследования процессов.

2.2. Типы двигателей внутреннего сгорания. Двухтактные и четырехтактные двигатели внутреннего сгорания.

Раздел 3. Второй закон термодинамики. Анализ основных процессов в открытых системах

3.1. Формулировки второго закона термодинамики. Постулат Клазиуса. Формулировка Томсона. Функция состояния системы – энтропия. Критерий состояния термодинамического процесса.

3.2. Самопроизвольные, несамопроизвольные процессы. Принцип работы теплового двигателя. Цикл Карно. Термический КПД цикла.

3.3. Открытые системы. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе. Термодинамический потенциал. Эквифинальные состояния открытых систем.

Раздел 4. Тепловые установки. Основы термодинамики неравновесных процессов

4.1. Тепловые установки и тепловые процессы. Материальные, энергетические, балансы, тепловые установок. Основной закон переноса. Способы тепловой обработки.

4.2. Неравновесная термодинамика. основные положения. Задачи термодинамически необратимых процессов. Метод термодинамически необратимых процессов.

4.3. Неравновесные процессы. Принцип локального равновесия. Закон сохранения массы в термодинамически неравновесных процессах. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Уравнение баланса энтропии. Производство энтропии.

Раздел 5. Механизмы передачи тепла. Теплопроводность

5.1. Теплообмен. Виды конвекции. Тепловой поток. Тепловые граничные условия.

5.2. Основной закон теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Закон теплопроводности Фурье.

5.3. Коэффициенты теплопроводности газов, твердых тел, жидкостей. Примеры практического применения теплопроводности.

Раздел 6. Условия однозначности. Лучистый теплообмен.

6.1. Условия однозначности. Граничные условия 1,2,3,4 рода. Теория подобия. Подобные системы. Критерии подобия. Теоремы подобия.

6.2. Теория подобия. Подобные системы. Критерии подобия. Теоремы подобия. Критериальные уравнения теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды.

6.3. Тепловое излучение. Лучистая энергия. Поглощательная, отражательная и пропускательная энергия. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Планка. Закон Вина. Теплообмен между телами в замкнутом пространстве.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3,00**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***1***	***36***	***27***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория горения и взрыва»

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний об основных закономерностях возникновения и протекания процессов горения и взрыва в пожаровзрывоопасных системах, параметрах таких процессов, их измерениях и расчетах.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.8; ПК-1.3; ПК-5.1.

Знать:

-общие характеристики явления взрывных превращений, причин и факторов, способствующих их возникновению и последующему протеканию;

-классификацию пожаровзрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;

-термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);

-факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них.

Уметь:

-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;

-выполнять анализ последствий взрывных процессов для оценки и их предупреждения в операциях с пожаровзрывоопасными веществами.

Владеть:

-навыками применения современных методов расчета характеристик пожаровзрывоопасных веществ и материалов;

-приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках;

-современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстрых протекающих процессов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва

1.1 *Термодинамика процессов горения и взрыва*

Зависимость скорости химической реакции от температуры и концентрации реагирующих веществ. Вычисление тепловых эффектов в быстрых реакциях (теплота, температура, давление, состав и объем продуктов взрывчатого превращения). Самоускоряющиеся химические реакции. Закон Аррениуса.

1.2 *Химическая кинетика и тепловой взрыв в реагирующей среде*

Теория теплового взрыва. Диаграмма Семенова. Цепной взрыв. Автокаталитическое ускорение реакции. Химическая и физическая стойкость взрывчатых материалов.

1.3 *Детонация газов и взрывчатых веществ*

Классическое изложение гидродинамической теории детонации. Условие касания прямой Михельсона-Релея с адиабатой продуктов взрыва (правило Чепмена-Жуге). Расчетные и экспериментальные методы определения параметров детонации. Предельные условия детонации в однородных и гетерогенных ВВ. Принцип Харитона. Критический диаметр детонации и его зависимость от состояния заряда ВВ.

Раздел 2. Физико-химия процессов горения

2.1. Теория горения газов и конденсированных систем

Зонная теория горения газов и летучих ЭМ по Зельдовичу и Беляеву. К-фазная модель горения твердых ЭМ по Мержанову. Самораспространяющийся волновой синтез как метод получения новых материалов. Зависимость скорости горения от внешних факторов (состав, давление, температура). Критические условия горения (диаметр, давление). Неустойчивое горение и переход горения во взрыв. Газодинамическое условие устойчивости горения ЭМ по Андрееву.

2.2. Экспериментальные данные

Приборы и методы измерений процессов горения и взрыва.

Раздел 3. Гидродинамика процессов детонации и ударных волн

3.1. Взаимодействие взрывных волн с преградами

Взаимодействие детонационных волн с преградами различной жесткости (сжимаемости). Методы определения бризантности ВВ. Взрыв в воздухе, закон затухания УВ взрыва. Взаимодействие воздушных УВ с преградами. Методы определения фугасности ВВ. Кумуляция профилированных зарядов ВВ. Бронепробивное действие кумулятивной струи.

3.2. Механические воздействия на окружающие среды

Гидродинамическая теория ударной волны (УВ). Ударная адиабата Гюгонио. Ударные волны в плотных средах. Закон подобия при взрыве. Тротиловый эквивалент взрыва. Взрывы на выброс и сброс. Баланс энергии при взрыве.

Раздел 4. Возбуждение взрыва внешним воздействием

Чувствительность ВВ к внешним воздействиям. Механическая чувствительность, методы расчета и экспериментального определения показателей чувствительности ВВ. Расположение ВВ в опорный ряд по чувствительности к механическим воздействиям. Законы затухания УВ в материалах **с** различной динамической жесткостью. Методы защиты – подземные убежища, обвалованные пункты приема граждан, баррикады из взрывозащитных преград, стационарные и переносные контейнеры для транспортировки ВВ, синтетические тканые материалы, металлизированные одеяла.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**	**60**
в том числе в форме практической подготовки	***1,11***	***40***	***30***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,78**	**64**	**48**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,03	37	27,75
Расчетно-графические работы	0,75	27	20,25
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы надежности технических систем»

1. Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области оценки и анализа надежности технических систем на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также оценки техногенных рисков.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.4; УК-2.4; УК-2.5; ПК-4.1; ПК-7.3.

Знать:

− понятия и терминологию в области надежности в технике;

− основные направления повышения надежности технических систем;

Уметь:

− применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;

− собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем,

− интерпретировать результаты математического моделирования в приложение к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.

Владеть:

− методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;

− методы повышения надежности повышения надежности технических систем.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра техносферной безопасности. Применение знаний дисциплины в практической деятельности. Особенности надежности технических систем в химической технологии.

Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности

1.1 Надежность в технике. Нормативно правовые основы

Обзор нормативно правовой документации РФ в области надежности техники. Стандарты в области надежности в технике (ССНТ). ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология.

1.2 Применение теории надежности в технике

Интерпретация нормативно правовой документации в области надежности применительно к технологическим процессам, техническим изделиям и системам. Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и системам.

1.3 Математический аппарат теории надежности

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.

2.1 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных данных.

Дискретные показатели надежности изделий и систем. Математическое моделирование технических изделий и систем дискретного типа для целей оценки надежности. Расчет и анализ дискретных показателей надежности изделий.

2.2 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.

Непрерывные показатели надежности изделий и систем. Основные виды непрерывных распределений. Математическое моделирование технических изделий и систем непрерывного типа для целей оценки надежности. Расчет непрерывных показателей надежности изделий.

Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.

3.1 Основные методы повышения надежности технических систем. Подходы и принципы в повышении надежности. Методы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла изделий, оборудования и технических систем.

3.2 Резервирование технических систем.

Резервирование, виды резервирования. Принципы резервирования систем. Расчет эффективности резервирования.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***1***	***36***	***27***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,11*	*4*	*3*
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Лабораторные работы	0,44	16	12

в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,33	0,6	0,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,4	35,55
Выполнение курсовой работы	0,33	12	9
Вид итогового контроля:	**Курсовая работа Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»

1. Цель дисциплины – познакомить студентов с проблемами снижения пожарной опасности горючих материалов и их физико-механическими и теплофизическими свойствами, применяемых на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3.

Знать:

-номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов;

-поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;

-основные механизмы действия антипиренов.

Уметь:

-классифицировать средства пассивной огнезащиты;

-прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций.

Владеть:

-основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Цели, задачи и содержание курса. Основные термины и определения, применяемые для характеристики снижения горючести материалов.

Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов

Номенклатура показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов. Термическое воздействие на горючие материалы: текстильные, целлюлозо-бумажные и полимерные материалы. Механизмы горения твердых материалов. Требования пожарной безопасности к веществам и материалам. Показатели пожароопасности горючих материалов. Возгораемость и тепловыделение. Распространение пламени. Дымообразование и токсичность продуктов горения. Поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара. Стандартная кривая пожара. Расчет показателей пожароопасности горючих материалов. Основы расчетных методов определения огнестойкости конструкций из горючих материалов.

Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций

Основные методы определения показателей пожароопасности горючих материалов: группа горючести, температура воспламенения, температура самовоспламенения, коэффициент дымообразования, показатель токсичности продуктов горения, температура тления, индекс распространения пламени.

Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов

Химические методы снижения горючести материалов. Введение антипиренов и наполнителей. Основные механизмы действия антипиренов. Наиболее распространенные антипирены в зависимости от вида защищаемого материала. Огнезащита. Классификация средств пассивной огнезащиты. Покрывные огнезащитные составы и механизм их действия. Способы придания огнестойкости

полимерам и материалам на их основе. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций.

Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов

Нормативно-правовое регулирование в области применения пожароопасных материалов. Техническое регулирование в области пожарной безопасности горючих материалов. Развитие противопожарных требований к конструкциям. Подтверждение соответствия продукции требованиям пожарной безопасности.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2,00**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
в том числе в форме практической подготовки	***0,66***	***24***	***18***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Лабораторные занятия	0,22	8	6
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	**зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики безопасности труда»

1. Цель дисциплины – формирование знаний по проблемам оценки эффективности затрат в сфере охраны труда, выявление соотношений между затратами и результатами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3.

Знать:

- законодательные основу и нормативную базу в области производственной безопасности,
- положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников,
- методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности;

Уметь:

- рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве;
- планировать трудоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии.

Владеть:

- современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;
- методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы в области охраны труда и промышленной безопасности

1.1. Основные законодательные и нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности.

Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, экологической безопасности.

1.2. Экономическая заинтересованность предприятий и предпринимателей по созданию безопасных условий и охраны труда на производстве.

Льготная налоговая политика к предприятиям с высокой долей оборудования, соответствующего нормам охраны труда. Стимулирование работодателей посредством скидок и надбавок к страховому тарифу, привязка отчислений в фонд социального страхования к уровню профессионального риска.

1.3. Источники финансирования и структура затрат в сфере охраны труда.

Институты, действующие в РФ в области производственной безопасности. Принципы формирования фондов, источники финансирования; структура затрат в сфере охраны труда. Затраты на мероприятия по охране труда в затратах на производство и реализацию продукции (товаров, услуг).

Раздел 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков

2.1. Защитные мероприятия по снижению профессионального риска. Социальная защита работников на производстве.

Характеристика производственного травматизма и условий труда. Показатели статистического наблюдения по причинам несчастных случаев и видам происшествий, численность пострадавших в отраслях промышленности, особо травмоопасные отрасли, профессиональные заболевания в РФ. Факторы, определяющие состояние условий и охраны труда. Надзорно-контрольная деятельность Федеральной инспекции труда.

Этапы развития системы социальной защиты работников в РФ и мировой практике. Понятие и функции социальной защиты, классификация механизмов. Институты социальной защиты в РФ.

2.2. Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда

Категории системы льгот и компенсации. Изменения и современные положения в системе льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда в РФ.

Раздел 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда

3.1. Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера.

Исторический обзор развития страхования труда в области производственной безопасности. Экономическая сущность страхования, понятие страхового фонда, функции страхования. Законодательство РФ в области страхования. Классификация страхования в сфере производственной безопасности.

3.2. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Категории и методологические основы социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, сущность социального и профессионального риска. Основные источники возмещения ущерба от несчастных случаев на производстве. Возмещение вреда, социальные гарантии по страховому случаю. Критерии наступления страховых случаев.

Раздел 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности

4.1. Социально-экономический ущерб работника, вызванного профессиональным риском.

Классификация социально-экономического ущерба работника, вызванного профессиональным риском. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.

4.2. Моральный ущерб. Основные подходы к определению морального ущерба в производственной безопасности.

Понятие, структура, характеристика основных составляющих морального ущерба работнику. Основные подходы к определению морального ущерба, правовые основы компенсации морального ущерба в РФ.

4.3. Оценка материального ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве.

Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах.

4.4. Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности.

Расходы на профилактические мероприятия в сфере охраны труда. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**	**24**
в том числе в форме практической подготовки	***0,55***	***20***	***15***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**30**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40	30
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологическая безопасность химических предприятий»

1 Цель дисциплины – изучение основных видов воздействия химических производств на окружающую среду, методов предупреждения и оценки риска связанных с этим опасностей, защиты и методов ликвидации последствий от реализованных опасностей на химических предприятиях.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-3.1; ПК-3.3; ПК-4.1

Знать:

-методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

-факторы, определяющие устойчивость биосферы;

-основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой

-естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;

-характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

Уметь:

-осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

-применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

Владеть:

-методами обеспечения безопасности среды обитания;

-методами оценки экологической ситуации.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение

Цели и задачи экологической безопасности химических предприятий. Основные понятия и правовые основы. Природные ресурсы как сырье для химических предприятий и их классификация. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества. Воздействие основных видов промышленной деятельности на окружающую среду. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов производств при добыче полезных ископаемых и обрабатывающих производствах.

Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Строение и состав атмосферы. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов на химических предприятиях.

Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр

Источники загрязнения водоемов. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти. Водоотведение и водопользование на химических предприятиях, нормирование качества воды. Характеристика сточных вод химических предприятий. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.

Предприятия химического комплекса как источник образования отходов. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Рекультивация промышленно используемых земель. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования

Энерго- и ресурсоэффективность. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск. Источники экологического риска и подходы к его оценке. Схема экологической оценки риска. Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска. Модели для расчета экологического риска.

Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.

Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду. Корректировка размеров платежей природопользователей. Экологическое страхование.

4 Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***1***	***36***	***27***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,11*	*4*	*3*
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,67*	*60*	*45*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Промышленная экология»

1 Цель дисциплины – изучение опасностей для окружающей среды со стороны промышленных производств, методов прогнозирования и предупреждения этих опасностей, защиты и методов ликвидации последствий от реализованных опасностей.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-3.1; ПК-3.3; ПК-4.1

Знать:

-методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

-факторы, определяющие устойчивость биосферы;

-основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой

-естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;

-характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

Уметь:

-осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

-применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

Владеть:

-методами обеспечения безопасности среды обитания;

-методами оценки экологической ситуации.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение

Задачи в области обеспечения экологической безопасности. Основные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные проблемы загрязнения окружающей среды. Роль промышленных предприятий в загрязнении природной среды. Характеристика вредных выбросов.

Раздел 1. Загрязнение атмосферы.

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Характеристика источников загрязнения атмосферы и их особенности для промышленных предприятий. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Методы очистки газовых выбросов от твердых, паро- и газообразных веществ.

Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр

Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод. Экологические проблемы гидросферы. Источники загрязнения водоемов. Водоотведение и водопользование в промышленности, нормирование качества воды. Особенности загрязнения водных объектов нефтепродуктами. Нормирование вредных веществ, сбрасываемых в водоемы. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод предприятий на водную среду. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.

Охрана недр и земель. Обращение с отходами. Промышленность как источник образования отходов. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Рекультивация промышленно используемых земель. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.

Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Энерго- и ресурсоэффективность. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду. Принципиальные пути рационального использования ресурсов. Принципы создания малоотходных производств.

Экологическое регулирование. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.

Экономика природопользования. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду. Корректировка размеров платежей природопользователей. Экологическое страхование.

4 Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***1***	***36***	***27***
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,11*	*4*	*3*
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	*0,44*	*16*	*12*
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,67*	*60*	*45*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»

1. Цель дисциплины – формирование теоретических знаний в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, защиты населения и персонала в чрезвычайных ситуациях, формирование практических навыков через решения задач по обеспечению безопасности, выполнению научно-исследовательских работ в области техносферной безопасности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-8.7; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3.
Знать:
-принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаровзрывоопасности производственных предприятий;
-физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС;
-структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;
-проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
-принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.
Уметь:
-прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта;
-принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;
-применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.
Владеть:
- законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;
-основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.

3. Краткое содержание дисциплины:
Введение
Цели, задачи и предмет курса. Статистика техногенных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Основные термины и определения.

Раздел 1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.
1.1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Социально-экономический ущерб, вызванный развитием чрезвычайных ситуаций. Особенности технологических катастроф в химической и нефтехимической промышленности. Надзор за безопасностью химических предприятий.

1.2. Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, принятые в РФ. Основные государственные органы надзора. Государственное регулирование деятельности по защите от развития чрезвычайных ситуаций. Государственные стандарты. Единая система мер предупреждения развития и ликвидации ЧС. Экономическое регулирование.

Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.

2.1. Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия. ГОСТ Р 22.0.02-94. Типы и классификация чрезвычайных ситуаций. Источники ЧС. Безопасность и ее обеспечение в ЧС. ГОСТ Р 22.0.01-94. Основные стадии развития ЧС. Классификация промышленных объектов по потенциальной опасности. Природные и техногенные ЧС. ГОСТ Р 22.0.06.96 и ГОСТ Р 22.0.05-94. Прогнозирование воздействия, методы оценки.

2.2. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров по ГОСТ Р 22.0.07-95. Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция). Термическое воздействие на различные объекты. Ударно-волновое воздействие. Токсическое воздействие опасных химических веществ (ОХВ). Радиационное воздействие. Прогнозирование воздействий на опасные объекты природных факторов.

Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.

3.1. Термины и основные понятия, относящиеся к взрывам по ГОСТ Р 22.0.08-96. Применение выводов теории горения и взрыва для определения взрывоопасности технологического процесса или вещества. Взрывы конденсированных и газообразных взрывчатых систем. Взрывы технологических аппаратов со сжатыми негорючими газами, перегретыми жидкостями. Взрыв парогазовой смеси. Разрушение аппарата с образованием осколков. Категорирование взрыво-пожароопасности помещений.

3.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром, возникшем на предприятии химической и нефтехимической промышленности. Классификация пожаров по ГОСТ 27331-87 и принципы тушения. Горение разлитой горючей жидкости, глубина заполнения. Определение геометрических параметров. Способы борьбы с возникшими пожарами. Горение паровоздушного облака. Характеристика газо- паро-воздушных смесей Образование огненного шара. Расчет геометрических параметров шара и параметров горения. Оценка поражающих факторов.

3.3. Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ. Физико-химические и токсические свойства химически опасных веществ. Основные направления в области исследования токсикологии химических веществ (защита потребителя, профессиональная токсикология, кратковременное воздействие). Выброс из резервуаров, из резервуаров, находящихся под давлением, из химических реакторов. Определение параметров выброса. Оценка поля концентраций при различных видах выброса химически опасных веществ. Описание аварий с токсичными выбросами (хлор, аммиак, фосген, монооксид углерода, метилизоцианат).

3.4. Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ. Основные поражающие факторы радиоактивного выброса, не сопровождавшегося ядерным взрывом. Влияние природных факторов. Долговременность воздействия. Описание аварий, сопровождавшихся радиоактивными выбросами. Последствия.

Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.

4.1. Проблема безопасности. Природа опасностей и риска. Соотнесение риска и выгод. Количественные меры опасности. Оценка химической, радиационной и инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения зон потенциального ущерба, опасности и риска. Понятие о социально-экономической оценке ущерба. Локализация технологической катастрофы. Спасательные работы. Предотвращение вторичного ущерба.

4.2. Основы организации спасательных и других неотложных работ. Цели и содержание работ. Проведение работ при ликвидации ЧС природного характера. Проведение работ при ликвидации ЧС

техногенного характера. Устойчивость функционирования промышленных объектов в условиях ЧС. Декларация безопасности промышленного объекта в РФ.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3,00**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***0,66***	***24***	***18***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»

1. Цель дисциплины – изучение опасных природных явлений, зачастую приводящих к чрезвычайным ситуациям и способов защиты промышленных предприятий от их воздействия. Выпускники смогут использовать полученные знания для оценки последствий природных стихий на объекты экономики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-8.7; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3.
Знать:
- требования Законодательства Российской Федерации и других нормативно-правовых актов о подготовке и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;
- определения, характеристики, причины, признаки, возможные последствия, правила и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера;
- вероятностную оценку возникновения чрезвычайной ситуации природного характера на различных уровнях;
- методы и средства защиты человека и материальных ценностей от природных опасностей.

Уметь:
- прогнозировать возникновение чрезвычайной ситуации природного характера;
- оценивать степень воздействия опасных природных явлений на промышленные и гражданские объекты;
- разрабатывать алгоритмы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного характера;

Владеть:
- навыками поведения и обеспечения безопасности в конкретных чрезвычайных ситуациях;
- навыками применения основных средств индивидуальной и коллективной защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Цели, задачи и предмет курса. Статистика природных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Основные термины и определения.

Раздел 1. Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.

1.1. Цели, задачи и предмет курса. Статистика техногенных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Глобальная проблема промышленной безопасности. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Социально-экономический ущерб, вызванный развитием чрезвычайных ситуаций. Особенности технологических катастроф в химической и нефтехимической промышленности. Надзор за безопасностью химических предприятий.

1.2. Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, принятые в РФ. Основные государственные органы надзора. Государственное регулирование деятельности по защите от развития чрезвычайных ситуаций. Государственные стандарты. Единая система мер предупреждения развития и ликвидации ЧС. Экономическое регулирование.

Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.

2.1. Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия. ГОСТ Р 22.0.02-94. Типы и классификация чрезвычайных ситуаций. Источники ЧС. Безопасность и ее обеспечение в ЧС. ГОСТ Р 22.0.01-94. Основные стадии развития ЧС. Классификация промышленных объектов по потенциальной опасности. Природные и техногенные ЧС. ГОСТ Р 22.0.06.96 и ГОСТ Р 22.0.05-94. Прогнозирование воздействия, методы оценки.

2.2. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров по ГОСТ Р 22.0.07-95. Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция). Термическое воздействие на различные объекты. Ударно-волновое воздействие. Токсическое воздействие опасных химических веществ (ОХВ). Радиационное воздействие. Прогнозирование воздействий на опасные объекты природных факторов.

Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.

3.1. Термины и основные понятия, относящиеся к взрывам по ГОСТ Р 22.0.08-96. Применение выводов теории горения и взрыва для определения взрывоопасности технологического процесса или вещества. Взрывы конденсированных и газообразных взрывчатых систем. Взрывы технологических аппаратов со сжатыми негорючими газами, перегретыми жидкостями. Взрыв парогазовой смеси. Разрушение аппарата с образованием осколков. Категорирование взрыво-пожароопасности помещений.

3.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром, возникшем на предприятии химической и нефтехимической промышленности. Классификация пожаров по ГОСТ 27331-87 и принципы тушения. Горение разлитой горючей жидкости, глубина заполнения. Определение геометрических параметров. Способы борьбы с возникшими пожарами. Горение паровоздушного облака. Характеристика газо- паровоздушных смесей Образование огненного шара. Расчет геометрических параметров шара и параметров горения. Оценка поражающих факторов.

3.3. Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ. Физико-химические и токсические свойства химически опасных веществ. Основные направления в области исследования токсикологии химических веществ (защита потребителя, профессиональная токсикология, кратковременное воздействие). Выброс из резервуаров, из резервуаров, находящихся под давлением, из химических реакторов. Определение параметров выброса. Оценка поля концентраций при

различных видах выброса химически опасных веществ. Описание аварий с токсичными выбросами (хлор, аммиак, фосген, монооксид углерода, метилизоцианат).

3.4. Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ. Основные поражающие факторы радиоактивного выброса, не сопровождавшегося ядерным взрывом. Влияние природных факторов. Долговременность воздействия. Описание аварий, сопровождавшихся радиоактивными выбросами. Последствия.

Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.

4.1. Проблема безопасности. Природа опасностей и риска. Соотнесение риска и выгод. Количественные меры опасности. Оценка химической, радиационной и инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения зон потенциального ущерба, опасности и риска. Понятие о социально-экономической оценке ущерба. Локализация технологической катастрофы. Спасательные работы. Предотвращение вторичного ущерба.

4.2. Основы организации спасательных и других неотложных работ. Цели и содержание работ. Проведение работ при ликвидации ЧС природного характера. Проведение работ при ликвидации ЧС техногенного характера. Устойчивость функционирования промышленных объектов в условиях ЧС. Декларация безопасности промышленного объекта в РФ.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3,00**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	***0,66***	***24***	***18***
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

5.4. Практики

Аннотация рабочей программы
Учебной практики: ознакомительной практики

1. Цель практики – ознакомление учащихся с областью, задачами, видами и объектами будущей профессиональной деятельности, получение сведений о специфике направления подготовки «Техносферная безопасность», профиля «Безопасность технологических процессов и производств».

2. В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-3.3; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-2.1; ПК-1.1.

Знать:

-порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

-порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Уметь:

-осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

-использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

Владеть:

-способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;

-методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

-способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ.

3. Краткое содержание практики:

Учебная практика проводится в университете на кафедре техносферной безопасности в учебных и лабораторных аудиториях, в компьютерных классах, а также в центре коллективного пользования (ЦКП) и музее университета.

Учебная практика включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Раздел 1. Ознакомительный.

Ознакомление с программой практики. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с историей Университета. Экскурсия в Музей Университета. Изучение системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасности Университета. Ознакомление с историей кафедры ТСБ. Просмотр научно-публицистических видео материалов из фонда кафедры ТСБ.

Раздел 2. Учебный.

Ознакомление с программами специальных дисциплин, преподаваемых на кафедре ТСБ. Изучение основных направлений научно-исследовательской деятельности кафедры. Ознакомление с лабораторной и материальной базой кафедры ТСБ. Ознакомление с ЦКП. Изучение основных метод исследования, оборудования, приборов и т.д.

Раздел 3. Отчетный.

Сбор и самостоятельное изучение учебной и нормативно-технической литературы. Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

4. Объем практики:

Вид учебной работы	**Объем практики**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость практики	**3,0**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**3,0**	**108**	**81**

Контактная самостоятельная работа	3,0	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы Производственной практики: технологической (проектно-технологической) практики

1. Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-4.3; УК-4.6; УК-4.8; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6; ПК-2.1; ПК-5.1; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3.

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной производственной деятельности;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ ведения профессиональной деятельности, заданий для исполнителей работ.

3. Краткое содержание практики:

Производственная практика проводится в университете на кафедре техносферной безопасности в учебных и лабораторных аудиториях, в компьютерных классах, а также в центре коллективного пользования (ЦКП) и музее университета.

Производственная практика включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Конкретное содержание производственной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Раздел 1.

Общее ознакомление с предприятием. Ознакомление с системой Государственного надзора и контроля за соблюдением Законодательства РФ по охране труда и промышленной безопасности, с системой общественного контроля.

Раздел 2.

Изучение системы управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятии. Инструктаж и обучение безопасным приемам работы на предприятии. Изучение причин травматизма,

аварий и пожаров на основании актов расследований, технических методов и средств защиты персонала от опасных и вредных факторов.

Раздел 3.

Изучение технологического регламента цеха (отделения). Ознакомление с порядком освидетельствования, приемом и сдачей оборудования и установок. Ознакомление с результатами специальной оценки условий труда и планом мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда.

4. Объем практики:

Вид учебной работы	**Объем практики**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость практики	**3,0**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**3,0**	**108**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3,0	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы Производственной практики: научно-исследовательской работы

1. Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области подготовки и проведения научно-исследовательских работ по направлению техносферной безопасности.

2. В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-1.1; УК-1.3; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-5.1; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3. Краткое содержание практики:

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.

Раздел 2. Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

Раздел 3. Подготовка научного доклада и презентации.

4. Объем практики:

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7 семестр		8 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	**9**	**324**	**3**	**108**	**6**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,45**	**160**	**1,78**	**64**	**2,67**	**96**
в том числе в форме практической подготовки	*4,45*	*160*	*1,78*	*64*	*2,67*	*96*
Практические занятия (ПЗ)	4,45	160	1,78	64	2,67	96
в том числе в форме практической подготовки	*4,45*	*160*	*1,78*	*64*	*2,67*	*96*
Самостоятельная работа	**4,55**	**164**	**1,22**	**44**	**3,33**	**120**
Контактная самостоятельная работа	4,55	0,8	1,22	0,4	3,33	0,4
Самостоятельное изучение разделов практики		163,2		43,6		119,6
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7 семестр		8 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	**9**	**243**	**3**	**81**	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,45**	**120**	**1,78**	**48**	**2,67**	**72**
в том числе в форме практической подготовки	*4,45*	*120*	*1,78*	*48*	*2,67*	*72*
Практические занятия (ПЗ)	4,45	120	1,78	48	2,67	72
в том числе в форме практической подготовки	*4,45*	*120*	*1,78*	*48*	*2,67*	*72*
Самостоятельная работа	**4,55**	**123**	**1,22**	**33**	**3,33**	**90**
Контактная самостоятельная работа	4,55	0,6	1,22	0,3	3,33	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		122,4		32,7		89,7
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы
Производственной практики: преддипломной практики

1. Цель практики – выполнение выпускной квалификационной работы, наработка материалов в соответствии с заданием для выполнения выпускной квалификационной работы, формирование умений и навыков выполнения прикладных исследований в профессиональной сфере, а также приобретение студентами навыков инженерной и организационно управленческой деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

2. В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-1.1; УК-2.7; УК-6.2; УК-6.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
Знать:
- физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.
Уметь:
- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.
Владеть:
- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы бакалавриата;
- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы бакалавриата.

3. Краткое содержание практики:
Раздел 1.
Ознакомление с программой практики. Инструктаж по технике безопасности. Общее ознакомление с предприятием, подразделением и рабочим местом проведения практики. Получение и обсуждение темы индивидуального задания. Составление плана прохождения практики.
Раздел 2.
Поиск и выбор литературы для написания обзора по теме индивидуального задания. Изучения методов и методик выполнения индивидуального задания. Проведение экспериментальной и/или расчетной части индивидуального задания.
Раздел 3.
Анализ, обсуждение и оформление полученных результатов. Составление отчета по практике. Защита отчета. Зачет.

Содержание каждого пункта плана преддипломной практики определяется исходя из научного направления и темы выпускной квалификационной работы.

Студент самостоятельно составляет план прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя. Формулируются цель и задачи научного исследования, выбираются методы исследования и проведения экспериментальной и расчетной частей.

4. Объем практики

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	**9,0**	**324**	**243**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**9,0**	**324**	**243**
Контактная самостоятельная работа	9,0	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		323,6	242,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

5.5 Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1. Цель государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**.

2. В результате прохождения государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

УК (1.1 –1.5); УК (2.1 –2.10); УК (3.1 –3.6); УК (4.1 – 4.9); УК (5.1 – 5.14); УК (6.1 – 6.6); УК (7.1 – 7.4); УК (8.1 – 8.9); УК(9.1 – 9.3); УК (10.1 – 10.3); УК (11.1 – 11.3); ОПК (1.1 – 1.3); ОПК (2.1 – 2.3); ОПК (3.1 – 3.3); ОПК (4.1 – 4.3); ПК (1.1 – 1.3); ПК(2.1 – 2.3); ПК (3.1 – 3.3); ПК (4.1 – 4.3); ПК (5.1 – 5.3); ПК (6.1 – 6.3); ПК (7.1 – 7.3).

Знать:

- методы, подходы и принципы исследований воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;
- принципы и подходы в организации деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- основы и принципы разработки нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;
- подходы и принципы осуществления организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

Уметь:

- принимать участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- подготавливать и оформлять отчеты по научно-исследовательским работам;
- принимать участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- осуществлять государственные меры в области обеспечения безопасности;
- принимать участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;

Владеть:

- методами комплексного анализа опасностей техносферы;
- методами проведения мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- методами обучения рабочих и служащих требованиям безопасности;
- методами определения зон повышенного техногенного риска.

3. Краткое содержание государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы

Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 8 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления **20.03.01 Техносферная безопасность** и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) и присвоения квалификации «бакалавр».

4. Объем государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы

Программа относится к обязательной части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области обязательных дисциплин направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Контактная работа – итоговая аттестация	0,02	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	5,98	215,33
Вид контроля:	**защита ВКР**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Контактная работа – итоговая аттестация	0,02	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	5,98	161,5
Вид контроля:	**защита ВКР**	

5.6 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»

1. Цель дисциплины -- подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.1, УК-8.5, УК-8.7.

Знать:

- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;
- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;
- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;
- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

Уметь:

- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;
- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);
- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

Владеть:

- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Опасности природного характера

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 2. Опасности техногенного характера

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Раздел 3. Опасности военного характера

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

Раздел 4. Пожарная безопасность

Пожарная опасность. Пожарная охрана. Классификация пожаров в зданиях и помещениях. Стадии развития пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2, ОВП-5, внутренний пожарный водопровод) и правила пользования ими.

Автоматические системы пожаротушения – спринклерные и дренчерные. Огнетушащие вещества – вода, пены, негорючие газы и разбавители, порошковые составы, галогензамещенные углеводороды.

Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации. Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, 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) человека. Медицинские средства защиты.

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

Раздел 6. Оказание первой помощи

Оказание первой 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.

Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации

Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч**	**Астр. ч**
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**	**12**
Лекции	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**0,56**	**20**	**15**
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8	14,85
Вид итогового контроля:	**зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Перевод научно-технической литературы»

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения*:*

УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-4.9

Знать:

– основные способы достижения эквивалентности в переводе;

– основные приемы перевода;

– языковую норму и основные функции языка как системы;

– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

уметь:

– применять основные приемы перевода;

– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;

– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

– основной иноязычной терминологией специальности;

– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

1.2 Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Технология», «Промышленное оборудование»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144,0**	**2,0**	**72,0**	**2,0**	**72,0**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**64,4**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	**2,2**	**80,0**	**1,1**	**40,0**	**1,1**	**40,0**
Контактная самостоятельная работа	*2,2*	*0,4*	*1,1*	*0,2*	*1,1*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*79,6*		*39,8*		*39,8*
Виды итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**2**	**54,0**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**48,3**	**0,9**	**24**	**0,9**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	**1,8**	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	2,2	60,0	1,1	30,0	1,1	30,0
Контактная самостоятельная работа	*2,2*	*0,3*	*1,1*	*0,15*	*1,1*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*59,7*		*29,85*		*29,85*
Виды итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Филатов Сергей Николаевич
И.о. проректора:Служба проректора по учебной работе
Действителен: с 27.03.2022 до 27.03.2023