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				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9,0**	**324,0**	**2,0**	**72,0**	**2,0**	**72,0**	**2,0**	**72,0**	**3,0**	**108,0**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**129,0**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	**4,4**	**160**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40,0**
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		40,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	**1,0**	**36,0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,0**	**36,0**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**		**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**2**	**54,0**	**2**	**54**	**2**	**54**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,58**	**96,75**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	**3,6**	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	4,4	120	1,11	30	1,11	30	1,11	30	1,11	30,0

Контактная самостоятельная работа	4,4	0,45	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,55		29,85		29,85		29,85		30,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	**1,00**	**27,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,00**	**27,00**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,30	-	-	-	-	-	-	1,00	0,30
Подготовка к экзамену.		26,70		-		-		-		26,70
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**
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	**-**	**-**	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,7**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа (*АттК из УП для зач / зач с оц.*)	*1,7*		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (*или другие виды самостоятельной работы*)		*60*	*45*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

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, ОПК-3.3, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-3.13,

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 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

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Раздел 1. Основные философские школы. 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	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия	**1,33**	**48,4**	**36,3**
Лекции:	0,89	32	24
Практические занятия:	0,44	16	12
Самостоятельная работа:	**1,67**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:	**Экзамен**		
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

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; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-3.7; ОПК-3.11; ОПК-3.14; ОПК-3.15; ОПК-3.16; ОПК-3.17

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**	**75,6**	**56,7**
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-3.6, 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

1.1 Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

1.2 Социальные процессы

1.3 Институты социализации личности

1.4 Институт образования

1.5 Социальная значимость профессии.

1.6 «Моя профессия в современном российском обществе»

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

2.1 Психология личности

2.2 Стратегии развития и саморазвития личности

2.3 Самоорганизация и самореализация личности

2.4 Личность в системе непрерывного образования

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

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

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

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

3.3. Практикум «Управление конфликтными ситуациями в коллективе»

3.4. Практикум «Мотивы личностного роста»

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

Общее количество разделов 3.

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	**1,11**	**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
«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: ОПК-1.1; ОПК-1.5; ОПК-1.9.

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

Вид учебной работы	**Всего**		**Семестр**			
			1		**2**	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**7**	**252**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**6,23**	**224**	**3,56**	**128**	**2,67**	**96**
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	128	1,78	64	1,78	64

Самостоятельная работа	**3,77**	**136**	**2,44**	**88**	**1,33**	**48**
Контактная самостоятельная работа	3,77	-	2,44	-	1,33	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		136		88		48
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**			
			1		**2**	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**7**	**189**	**5**	**135**
Контактная работа-аудиторные занятия:	**6,23**	**168**	**3,56**	**96**	**2,67**	**72**
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	96	1,78	48	1,78	48
Самостоятельная работа	**3,77**	**102**	**2,44**	**66**	**1,33**	**36**
Контактная самостоятельная работа	3,77	-	2,44	-	1,33	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		102		66		36
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 «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: ОПК-1.2; ОПК-1.6; ОПК-1.10.

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 E1 и E2. 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. Многоатомные спирты, гликоли. Глицерин. Способы получения. Физические и химические свойства. Практическое применение.

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. Циклические эфиры. Краун-эфиры. Комплексообразование с ионами металлов. Применение.

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 α, β-Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Реакции присоединения электрофильных (брома и галогеноводородов) и нуклеофильных реагентов (синильной кислоты и азотсодержащих нуклеофилов). 1,2- и 1,4-Присоединение. Механизм реакций 1,2- и 1,4-присоединения металлоорганических соединений.

5.3 Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Химические свойства.

5.4 Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Особенности пространственного и электронного строения. Важнейшие свойства. Реакции N- и O-ацилирования. их механизмы. Кетены и дикетены.

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

5.6 α,β-Ненасыщенные карбоновые кислоты и их функциональные производные. Пространственная изомерия. Способы получения. Химические свойства.

5.7 Альдегидо- и кетокислоты. Классификация и номенклатура. α, β, γ-Альдегидо- и кетокислоты. Ацетоуксусный эфир. Способы получения, строение. Конденсации Кляйзена и Дикмана. Механизмы.

5.8 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.

6.4 Гетероциклические соединения. Классификация. Гетероциклические ароматические соединения. Особенности молекулярной структуры. Пятичленные гетероциклические соединения: фуран, пиррол, тиофен. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Ароматичность. Особенности реакций электрофильного замещения. Шестичленные и полиядерные гетероциклические соединения: пиридин, хинолин, акридин. Пиридин. Электронное строение и ароматичность. Основность и нуклеофильность. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения: реакционная способность и ориентация. Таутомерия 2- и 4-гидрокси и

аминопиридинов. Соединения с несколькими гетероатомами в цикле: диазолы, оксазолы, диазины и триазины. Общая характеристика химических свойств.

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:	**3,55**	128	**1,33**	48	**2,22**	80
Лекции	1,77	64	0,44	16	1,33	48
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**4,45**	**160**	**1,67**	**60**	**2,78**	**100**
Контактная самостоятельная работа	*4,45*	*0,4*	*1,67*	*0,4*	*2,78*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*159,6*		*59,6*		*100*
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:	**3,55**	96	**1,33**	36	**2,22**	60
Лекции	1,77	48	0,44	12	1,33	36
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**4,45**	**120**	**1,67**	**45**	**2,78**	**75**
Контактная самостоятельная работа	*4,45*	*0,3*	*1,67*	*0,3*	*2,78*	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*119,7*		*44,7*		*75*
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:

ОПК-5.1; ОПК-5.4; ОПК-5.6

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:	**1,79**	**64,4**	**48,3**
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,34	48,4	36,3
Самостоятельная работа	**2,21**	**79,6**	**59,7**
Контактная самостоятельная работа	2,21		
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: ОПК-1.3, ОПК-1.7, ОПК-1.11.

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

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.

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			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**13**	468	**7**	252	**6**	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,34**	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	**5,66**	**204**	**2,33**	**120**	**2,33**	**84**
Подготовка к лабораторным работам		102	3,33	60	2,33	42
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		102		60		42
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			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**13**	351	**7**	189	**6**	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,34**	144	**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	**5,66**	**153**	**3,33**	**90**	**2,33**	**63**
Подготовка к лабораторным работам		76,5	3,33	45	2,33	31,5
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		76,5		45		31,5
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
«Коллоидная химия»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися базовых знаний в области термодинамики поверхностных явлений и свойств дисперсных систем и получение умений в части использования этих знаний при исследовании, проектировании и создании реальных систем, являющихся в большинстве случаев дисперсными.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-1.4, ОПК-1.8, ОПК-1.11.

Знать:

- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию.
- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов).
- основные теории физической адсорбции.
- основные представления о строении двойного электрического слоя; природу электрокинетического потенциала; основные электрокинетические явления.
- условия применимости закона Стокса; закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.
- природу седиментационной и агрегативной устойчивости; основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; основные положения теории ДЛФО; причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.
- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.

Уметь:

- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.
- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.
- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.
- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.
- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.
- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.

Владеть:

- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.
- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.
- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.
- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;
- методами определения электрокинетического потенциала.
- методом седиментационного анализа.
- методами определения критической концентрации мицеллообразования;
- методами исследования кинетики коагуляции.
- методами измерения и анализа кривых течения.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные поверхностные явления: адгезия и смачивание, капиллярность, адсорбция, электрические явления на поверхностях и др. Основные признаки дисперсных систем - гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свободнодисперсных систем по размерам частиц и по взаимодействию между дисперсионной средой и дисперсной фазой. Роль

поверхностных явлений и дисперсных систем в природе, промышленности и, в частности, химической технологии.

Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений.

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностная энергия в общем уравнении 1-го и 2-го начал термодинамики. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение - характеристика природы соприкасающихся фаз и их взаимодействия. Свойства поверхностей жидких и твердых тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии). Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.

Адсорбция и поверхностное натяжение. Связь величины адсорбции с параметрами системы: изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил межфазного взаимодействия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильные и лиофобные поверхности. Методы определения краевых углов. Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на смачивание. Растекание жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони. Межфазное натяжение на границе между взаимно-насыщенными жидкостями и правило Антонова. Практическое значение адгезии, смачивания и растекания.

Дисперсность и термодинамические свойства тел. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Поверхностная энергия и равновесные формы тел. Принцип Гиббса-Кюри. Закон Вульфа. Капиллярные явления (уравнение Жюрена), их роль в природе и технологии. Методы определения поверхностного натяжения. Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Метастабильное состояние. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический радиус зародыша. Две стадии образования новой фазы. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.

Раздел 3. Адсорбционные равновесия. Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция и ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела.

Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Количественные характеристики пористых материалов. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и ее взаимосвязь с теориями адсорбции.

Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Особенности адсорбции на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Адсорбция газов и паров в химической технологии.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло-Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Весы Ленгмюра. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

Раздел 4. Электрические явления на поверхности

Двойной электрический слой (ДЭС), механизмы образования ДЭС. Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС по этим кривым.

Общие представления о теориях строения ДЭС. Теория Гуи – Чепмена. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение. Толщина диффузного слоя и влияние на нее различных факторов. Двойной электрический слой по теории Штерна, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Мицеллы и их строение.

Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости переноса при электроосмосе и электрофорезе. Эффекты, не учитываемые этим уравнением (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект). Практическое использование электрокинетических явлений.

Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем

Основы седиментационного анализа. Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Экспериментальные методы в седиментационном анализе.

Молекулярно-кинетическая природа броуновского движения. Связь между среднеквадратичным сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (закон Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона Эйнштейна-Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения.

Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.

Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы: самопроизвольное образование одних и необходимость стабилизации других. Критерий лиофильности систем по Ребиндеру-Щукину.

Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ). Методы определения ККМ. Применение ПАВ.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Определение скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Энергия электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Силы и энергия притяжения. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц в ионостабилизированных дисперсных системах. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Коагуляция в первом и втором минимумах. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог быстрой коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Закон Дерягина. Стабилизация дисперсных систем высокомолекулярными соединениями (ВМС) и ПАВ. Методы очистки промышленных и бытовых стоков, основанные на изменении агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем.

Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем

Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах. Жидкокристаллическое состояние агрегативно-устойчивых дисперсных систем.

Возникновение объемных структур в агрегативно-неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Теория структурообразования (физико-химическая механика) как основа получения новых материалов.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел. Модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель Бингама.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости и твердообразные тела. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

8. Заключение. Поверхностные явления и дисперсные системы в химической технологии. Коллоидная химия и охрана окружающей среды.

4 Объем учебной дисциплины – все виды учебной работы, з.е. и часы для таблицы берутся из учебного плана (УП) и РПД.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,79**	**64,4**	**48,3**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	*2,22*	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (подготовка к лабораторным работам)		*80*	*60*
Вид контроля:			
Экзамен	**1,0**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**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: ОПК-2.1, ОПК-2.5, ОПК-2.9.

Знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3 Краткое содержание дисциплины

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.

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.

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 $\lim_{n\to\infty}\frac{x^n}{n!}=0$ 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.

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			**Семестр**							
	Всего		**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	0	2,22	0	1,66	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		303,4		83,6		80		80		59,8
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+						
Вид контроля – Зачет									+	+
Вид контроля – Экзамен	**2**	**72**			**1**	**36**	**1**	**36**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8			1	0,4	1	0,4		
Подготовка к экзамену.		71,2				35,6		35,6		
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**		**Зачет**	

Вид учебной работы			**Семестр**							
	Всего		**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**	**204,12**	**2,66**	**71,82**	**1,78**	**48,06**	**1,78**	**48,06**	**1,34**	**36,18**
Лекции	3,56	96,12	1,33	35,91	0,89	24,03	0,89	24,03	0,45	12,15
Практические занятия (ПЗ)	4	108	1,33	35,91	0,89	24,03	0,89	24,03	0,89	24,03
Самостоятельная работа	**8,44**	**227,88**	**2,34**	**63,18**	**2,22**	**59,94**	**2,22**	**59,94**	**1,66**	**44,82**
Контактная самостоятельная работа	8,44	0,45	2,34	0,3	2,22	0	2,22	0	1,66	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		227,43		62,88						
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+						
Вид контроля – Зачет									+	+
Вид контроля – Экзамен	**2**	**54**			**1**	**27**	**1**	**27**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6			1	0,3	1	0,3		
Подготовка к экзамену.		53,4				26,7		26,7		
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**		**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физика»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися 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:

ОПК-2.4, ОПК-2.7, ОПК-2.11

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:	**3,5**	**128**	**1,3**	**48**	**2,2**	**80**
Лекции	1,3	48	0,4	16	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48	0,4	16	0,9	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа	**6,5**	**232**	**3,7**	**132**	**2,8**	**100**
Контактная самостоятельная работа	*6,5*	*0,8*	*3,7*	*0,4*	*2,8*	*0,4*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*231,2*		*131,6*		*96,6*
Виды контроля:						
Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	1	*0,4*	1	*0,4*
Подготовка к экзамену.		*35,6*		*35,6*		*35,6*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ семестра		№ семестра	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**6**	**162**	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,5**	**96**	**1,3**	**36**	**2,2**	**60**
Лекции	1,3	36	0,4	12	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,3	36	0,4	12	0,9	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа	**6,5**	**174**	**3,7**	**99**	**2,8**	**75**
Контактная самостоятельная работа	*6,5*	*0,6*	*3,7*	*0,3*	*2,8*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*173,4*		*98,7*		*74,7*
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-8.2; УК-8.5; УК-8.6; УК-8.9; ОПК-3.2; ОПК-3.8; ОПК-3.12; ОПК-3.18

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

2 В результате освоения дисциплины студент 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.*

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.

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

2. Человек и техносфера. Структура техносферы и ее основных компонентов. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующие излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрыво- опасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация компрессоров. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Понятие комфортных или оптимальных условий. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

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

7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Общие сведения о ЧС. Пожар и взрыв. Аварии на химически опасных объектах. Радиационные аварии. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации

военного времени. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

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

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	**-**	**-**	**-**
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40	30
Виды контроля:			
Экзамен	**1,0**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	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. 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. Создание и редактирование чертежей методами компьютерной графики. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**252**	**4**	**144**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**	**1,33**	**48**	**0,89**	**32**
в том числе в форме практической подготовки	**1,44**	**52**	**0,72**	**26**	**0,72**	**26**
Лекции	0,44	16	0,44	16		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки	1,44	52	0,72	26	0,72	26
Самостоятельная работа	**4,78**	**172**	**2,67**	**96**	**2,11**	**76**
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	4,78	0,8	2,67	0,4	2,11	0,4
Курсовая работа		35,8				35,8
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)		0,2				0,2
Подготовка к контрольным работам		36		18		18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		99,2		77,6		21.6
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; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3.

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

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;
- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежи общего вида.

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. Связи и их реакции. Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики.

Раздел 2. Кручение. Изгиб. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Условие прочности при кручении. Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3. Сложное напряженное состояние. Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Обобщенный закон Гука. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности. Гипотезы прочности. Тонкостенные сосуды химических производств. Вывод уравнения Лапласа. Условие прочности. Расчет сжатых стержней на устойчивость. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера.

Раздел 4. Детали машин. Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных

нагрузках. Шпоночные соединения. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов. Валы и оси, их классификация и назначение. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт. Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация.

Раздел 5. Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством. Оформление пояснительной записки. Проектные и проверочные расчеты типовых элементов в соответствии с действующими методиками. 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. Чертежи сборочных единиц и деталей.

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**	**1,78**	**64**	**0,44**	**16**
в том числе в форме практической подготовки	**1,44**	**52**	**1,16**	**42**	**0,28**	**10**
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**	**1,78**	**48**	**0,44**	**12**
в том числе в форме практической подготовки	**1,44**	**39**	**1,16**	**31,5**	**0,28**	**7,5**
Лекции	0,89	24	089	24		
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	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 - вместе с дисциплинами общей химической технологии, химическими процессами и реакторами и другими, связать общенаучную и общеинженерную подготовку химиков-технологов, что необходимо при подготовке бакалавров по данному направлению для научно-исследовательской и практической работы на предприятиях.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими универсальными компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-4, УК-2.3; УК-2.10, УК-3.3, УК-8.4, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-2.8, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.7, ОПК-4.12, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-4.3.

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. 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.

1.1. 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.

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

1.3. 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.

1.4. 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:

ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.8, ОПК-4.9, ОПК-4.14.

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	**7**	**252**	**189**
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	**3,33**	**120**	**90**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	120	90

Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроя	**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:

ОПК-4.6, ОПК-4.10, ОПК-4.13, ОПК-4.15.

Знать:

– основные понятия теории управления;

– статические и динамические характеристики объектов управления;

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

– типовые САУ в химической промышленности;

– методы и средства измерения основных технологических параметров;

– устойчивость САУ;

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

Уметь:

– определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;

– выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

– оценивать устойчивость САУ;

– выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП.

Владеть:

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

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами. Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления. Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров:

давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами. Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

4. Объём учебной дисциплины:

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
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	**2,67**	**96**	**72**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,67	96	72
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	**экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»

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:

ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-4.9; ОПК-5.3; ОПК-5.5; ОПК-5.6; ОПК-4.10; ОПК-4.11; ОПК-4.12; ОПК-4.14; ОПК-4.16

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
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
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

«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.

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 (Лек)	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

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

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.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**328**	**56**	**92**	**90**	**90**
Контактная работа – аудиторные занятия	**192**	**32**	**64**	**64**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	192	32	64	64	32
Самостоятельная работа (СР)	**136**	**24**	**28**	**26**	**58**
Контактная самостоятельная работа	**0,8**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
Вид итогового контроля:	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**246**	**42**	**69**	**67,5**	**67,5**
Контактная работа – аудиторные занятия	**144**	**24**	**48**	**48**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	144	24	48	48	24
Самостоятельная работа (СР)	**102**	**18**	**21**	**19,5**	**43,5**
Контактная самостоятельная работа	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	101,4	17,85	20,85	19,35	43,35
Вид итогового контроля:	зачет	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-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.5; ОПК-2.6; ОПК-2.9; ОПК-2.10; ОПК-4.11; ОПК-5.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.

В результате освоения дисциплины студент должен:

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**
Переработка учебного материала	0,06	2	0,06	2	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,17	6	0,06	2	0,11	4
Подготовка к лабораторным работам	0,31	11	0,06	2	0,25	9
Подготовка к экзамену	0,36	13	0,36	13	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,17	6	0,06	2	0,11	4
Другие виды самостоятельной работы	0,17	6	0,06	2	0,11	4
Виды контроля						
Зачет			**-**	**-**	+	+
Экзамен			+	+	**-**	**-**
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**
Переработка учебного материала	*0,06*	*1,5*	*0,06*	*1,5*	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,17	4,5	0,06	1,5	0,11	3
Подготовка к лабораторным работам	0,31	8,25	0,06	1,5	0,25	6,75
Подготовка к экзамену	0,36	9,75	0,36	9,75	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,17	4,5	0,06	1,5	0,11	3
Другие виды самостоятельной работы	0,17	4,5	0,06	1,5	0,11	3
Виды контроля						
Зачет			**-**	**-**	+	+
Экзамен			+	+	**-**	**-**
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 «Основы биохимии»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов базовых знаний по биоорганической химии, необходимых для изучения механизмов действия биологически активных веществ для различных сфер применения, а также для понимания принципов биорационального подхода к созданию новых соединений, используемых в области средств защиты растений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; ПК-2.2; ПК-5.1.

Знать:

− основные структурные элементы углеводов, нуклеиновых кислот, белков и других биомолекул сложного строения;

− принципы ферментативного катализа и ингибирования ферментов;

− основные метаболические пути и механизмы регуляции метаболических процессов многоклеточных организмов;

− основные механизмы биотрансформации ксенобиотиков;

Уметь:

− анализировать возможные биомишени в организме при воздействии на него различных классов химических соединений;

− разбираться в метаболических схемах организма, уметь моделировать биохимическую взаимосвязь между различными метаболитами;

− выявлять функциональные группы в составе новых соединений, которые могут превращаться в гепатотоксичные и мутагенные группы в результате биотрансформации монооксигеназами и другими метаболическими системами;

Владеть:

− терминологией в области биохимии и молекулярной биологии;

методологией биохимического подхода к изучению химии биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Структурные молекулы биополимеров.

1.1. Введение. Определение биохимии и ее основные разделы. Связь биохимии с другими науками, ее роль и значение для изучения дисциплин, завязанных с разработкой и производством биологически активных веществ и биомедицинских препаратов. Основные вехи в истории развития биологической химии. Уровни организации живой материи. Биоэлементный и молекулярный уровни организации жизни. Общий план изучения дисциплины. Упрощенная схема организации метаболических процессов и подходы к ее изучению. Некоторые общие и специфические свойства биомолекул.

1.2. Углеводы. Моносахариды. Определение, общие особенности и функции углеводов. Классификация углеводов. Определение и особенности строения моносахаридов. Способы изображения стереоизомеров моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов и явление муторотации. Синтетические подходы к получению моносахаридов.

1.3. Углеводы. Ди- и полисахариды. Особенности строения гликозидов. Наиболее значимые природные дисахариды. Синтетические способы получения дисахаридов. Особенности строения и виды полисахаридов. Наиболее значимые природные полисахариды.

1.4. Липиды и клеточные мембраны. Определение и биологические функции липидов. Особенности строения и классификация липидов. Особенности строения и свойства и биологическая значимость жирных кислот, входящих в состав липидов. Влияние структуры и состава жирных на свойства липидов и мембран, построенных на их основе. Химические свойства триацилглицеридов. Наиболее важные классы липидов Способы ориентации молекул липидов в водном растворе. Жидкостно-мозаичная модель строения клеточные мембраны. Функции биомембран. Состав биологических мембран. Проницаемость мембран для молекул различных типов. Виды мембранного транспорта. Активный мембранный транспорт и механизм работы Na/K-АТФ-азы. Мицеллярные структуры в организме. Небиогенные мицеллярные структуры и их применение в качестве систем доставки лекарственных средств. Липосомы: особенности строения, общая схема получения и направления использования в качестве систем доставки лекарственных средств.

1.5. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Особенности строения нуклеотидов. Таутомерия азотисных оснований нуклеотидов. Функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Виды и особенности строения нуклеиновых кислот. Повреждение структуры нуклеиновых кислот физическими факторами и химическими мутагенами. Терапевтические средства, основанные на химическом воздействии на ДНК. Интеркаляторы.

1.6. Аминокислоты, пептиды. Определение, особенности строения и биологические функции аминокислот. Номенклатура и классификация аминокислот. Особенности стереоизомерии природных аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Особенности строения и биологическая роль различных групп протеиногенных аминокислот. Физико-химические свойства природных аминокислот. Особенности строения и биологическая значимость пептидов. Суммарный заряд пептида. Свойства пептидной связи.

1.7. Белки. Уровни формирования структуры белка. Первичная структура белка и ее биологическая значимость. Особенности формирования различных типов труктуры белка. Структурные типы белков. Типы химических связей при формировании третичной структуры белка. Особенности фолдинга белков. Посттрансляционные модификации белков. Денатурация белков. Четвертичная структура белка. Конформационная лабильность белков.

1.8. Ферменты. Определение и основные вехи в истории становления и развития энзимологии. Общее строение ферментов и типы вспомогательных веществ, участвующих в работе ферментов. Особенности ферментов как катализаторов. Основные принципы ферментативного катализа. Теории узнавания ферментом субстрата. Общие особенности и механизмы работы активных центров ферментов. Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Коферменты и простетические группы некоторых классов ферментов. Основы кинетики ферментативных процессов. Методы регуляции активности ферментов. Ингибирование ферментов. Значение энзимологии для медицины.

1.9. Витамины. Определение витаминов и основные биологические признаки витаминов и витаминоподобных веществ. История открытия витаминов. Основные природные источники витаминов для организма человека. Классификация витаминов. Жирорастворимы и водорастворимые витамины, их биохимические функции и биологическая значимость на организменном уровне.

Раздел 2. Метаболизм.

2.1. Общие закономерности метаболических процессов. Определение метаболизма и основные задачи, которые он решает на уровне функционирования всего организма. Взаимосвязь катаболических и анаболических процессов. Пластический и энергетический обмен. Особенности организации, протекания и регуляции метаболических процессов. Макроэргические вещества. Структурные особенности, природа макроэргичности и роль АТФ в энергетическом обмене. Механизм протекания энергозависимых биохимических процессов при участии АТФ. Восстановительный потенциал клетки.

2.2. Катаболизм углеводов. Общая схема биотрансформации углеводов по хоту пищеварительного тракта. Общая схема метаболических преобразований глюкозы. Метаболизм гликогена. Гликолиз: общая метаболическая схема, механизм работы некоторых ферментных систем, особенности протекания в аэробных и анаэробных условиях в клетке. Энергетический выход гликолиза. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл Кребса. Анаплероз и его биологическая значимость.

2.3. Катаболизм липидов. Общее представление о катаболизме липидов. Расщепление триацилглицеридов. Катаболический путь глицерина. Катаболизм жирных кислот (бетта-окисление): особенности протекания и регуляции. Факторы, нарушающие нормальную работы ферментативных систем процесса бетта-окисления.

2.4. Катаболизм аминокислот. Кетоновые тела: особенности метаболизма, биологическая значимость и патологические проявления чрезмерной концентрации. Общая схема и закономерности протекания катаболических процессов протеиногенных аминокислот. Цикл мочевины. Особенности деградации углеродного скелета некоторых протеиногенных аминокислот.

2.5. Окислительное фосфорилирование. Локализация в клетке и общие закономерности протекания процесса окислительного фосфорилирования. Компоненты цепи переноса электронов, особенности их строения, функционирования и взаимосвязь. Современные представления о функционировании системы окислительного фосфорилирования: организация суперкомплексов электрон-транспортной цепи. Особенности строения у функционирования АТФ-синтазы. Регуляция активности протекания окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ. Гипоэнергетические состояния. Роль митохондрий в регуляции температуры тела. Разобщители окислительного фосфорилирования. Активные формы кислорода и биологические системы их дезактивации.

2.6. Анаболизм углеводов. Общее представление о анаболических процессах. Особенности протекания и регуляции глюконеогенеза. Исходные метаболиты для биосинтеза глюкозы. Цикл Кори. Синтез глюкозы из пирувата: особенности протекания в сравнении в обратным катаболических процессов, механизмы реализации некоторых стадий. Энергетический баланс глюконеогенеза.

2.7. Биосинтез липидов. Наиболее значимые пути анаболизма липидов. Биосинтез жирных кислот: особенности строения, функционирования и регуляции работы соответствующего ферментного комплекса, химизм протекающих на нем реакций. Особенности синтеза длинноцепочечных и ненасыщенных жирных кислот. Синтез триацилглицеринов.

2.8. Биосинтез аминокислот и пептидов. Общий обзор метаболизма азота. Общая схема биосинтеза аминокислот. Особенности биосинтеза некоторых протеиногенных аминокислот. Общие закономерности биосинтеза пептидов. Биосинтез пептидных гормонов. Биосинтез инсулина. Биосинтез низкомолекулярных пептидов на примере биосинтеза глутатиона.

2.9. Биосинтез белков. Общее представление о биосинтезе белков: основные стадии и участники процесса. Генетический код. Особенности протекания стадии транскрипции при биосинтезе белков. Механизм образования аминоацил-тРНК, особенности работы фермента аминоацил-тРНК-синтетазы. Особенности строения рибосом. Особенности протекания стадии трансляции при биосинтезе белка. Цикл элонгации и факторы, участвующие в его протекании.

2.10. Фотосинтез. Общие особенности анаболических процессов у фотосинтезирующих организмов. Взаимосвязь автотрофных и гетеротрофных организмов. Биологическая роль фотосинтеза. Локализация и общая схема фотосинтеза. Особенности фотофизического, фотохимического и химического этапов фотосинтеза. Цикл Кальвина.

2.11. Метаболизм ксенобиотиков. Определение ксенобиотиков. Пути поступления и выведения ксенобиотиков в организме животных. Классификация ксенобиотиков. Общее представление о фазах метаболизма ксенобиотиков их биохимическое значение. Фаза I метаболизма ксенобиотиков. Механизм гидроксилирования субстрата при участии цитохрома Р-450. Окислительные процессы опосредованные цитохромом Р450. Регуляция активности ферментной системы цитохрома Р450. Гидролитические реакции в метаболизме ксенобиотиков. Реакции восстановления в метаболизме ксенобиотиков. Фаза II метаболизма ксенобиотиков. Конъюгация промежуточных метаболитов с остатками углеводов. Реакции сульфатирования. Реакции ацетилирования и метилирования в метаболизме ксенобиотиков. Конъюгация промежуточных метаболитов с аминокислотами. Роль глутатиона в метаболизме ксенобиотиков.

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**
Лекции	1,33	48	36
Практические занятия	0,88	32	24
Самостоятельная работа	**2,78**	**100**	**75**
Контактная самостоятельная работа	2,78	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		99,6	74,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные методы физико-химического анализа органических веществ»

1. Цель дисциплины – сформировать у обучающихся общее представление о наиболее широко применяемых современных инструментальных методах анализа органических веществ, ознакомить их с теоретическими основами этих методов и сформировать у студентов знания, обеспечивающие им способность самостоятельного выбора конкретных методов анализа органических веществ.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.2; УК-1.4; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.4.

Знать:

– основные законы, лежащие в основе современных методов физико-химического анализа органических веществ;

– основную терминологию, относящуюся к современным методам физико-химического анализа органических веществ;

– основные приемы проведения эксперимента в области анализа органических веществ.

Уметь:

– применять полученные в ходе изучения дисциплины знания для решения прикладных задач, связанных со своей дальнейшей профессиональной деятельностью;

–самостоятельно выбирать аналитические методы, пригодные для решения конкретных прикладных задач.

Владеть:

– практическими навыками, необходимыми для решения прикладных задач в области инструментального анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Спектроскопические методы анализа органических веществ.

Введение. Аналитический сигнал в физико-химических (инструментальных) методах анализа (ФХМА). Понятия о чувствительности и селективности ФХМА. Основные метрологические характеристики метода анализа. Классификация ФХМА. Основы теории взаимодействия электромагнитного излучения с атомами и молекулами. Атомные и молекулярные спектры поглощения и излучения. Классификация спектральных методов анализа. Введение в атомную спектроскопию. Молекулярная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия). Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Масс-спектрометрия.

Раздел 2. Хроматографические методы анализа органических веществ.

Аналитическая хроматография. Газовая хроматография (ГХ). Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

Раздел 3. Электрохимические методы анализа органических веществ.

Электрохимические методы анализа органических веществ. Капиллярный электрофорез как современный метода анализа органических веществ.

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	0,44	16	12
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	**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 «Химия и технология биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся систематизированных знаний о методах синтеза, технологиях производства, механизмах действия и областях применения различных классов биологически активных веществ.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; ПК-2.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1.

Знать:

– Области применения и классификацию биологически активных веществ;

– Методы синтеза и особенности технологии производства рассматриваемых в рамках

дисциплины классов биологически активных веществ;

Уметь:

– Анализировать различные методы синтеза биологически активных веществ и выбирать наиболее оптимальные подходы с точки зрения возможности их реализации на производстве;

– Предложить на основании синтетической схемы получения действующего вещества примерную технологическую схему его реализации на производстве;

– По химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм возможного биологического действия.

Владеть:

– Методами синтеза рассматриваемых в рамках дисциплины классов биологически активных веществ;

– Навыками экспериментальной работы в области синтеза биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химия, токсикология и основы технологии агрохимических препаратов.

1.1. Введение. Классификация агрохимических препаратов, их роль в жизнедеятельности человека.

Пути поступления ксенобиотиков в организм и естественные барьеры клеток, тканей, органов и организма. Общее представление о гематоэнцефалическом барьере. Препаративные формы пестицидов и лекарственные средства. Абсолютная, медианная и начальная токсичность, токсодоза, минимальная эффективная доза и инкапаситантная доза. Понятие терапевтической широты. Эффект сублетальных доз (хроническая токсичность), накопление ксенобиотика и последствий его воздействия, персистентные экотоксиканты из группы хлорированных дибенздиоксинов, бифенилов и дибензофуранов. Определение предельно допустимых концентраций (ПДК) и максимальных допустимых доз. Классификация агрохимических препаратов, экономические аспекты и экологические последствия их применения, агрохимический скрининг и современные требования к агрохимическим препаратам.

1.2. Фитоактивные соединения и технологии их получения: синтез, гербицидная активность, токсичность и особенности технологии производства. Гербицидные препараты, нарушающие фотосинтез. Вещества, блокирующие транспорт электронов в фотосистеме II, и акцепторы электронов в фотосистеме I. Арилзамещенные мочевины и амиды карбоновых кислот, замещенные симм.-триазины. Экологические последствия накопления в окружающей среде хлоранилинов. Дипиридилиевые фитоактивные основания. Вещества, нарушающие биосинтез и функционирование хлорофиллов, проблема гашения синглетного кислорода. Фотодинамические гербициды и фотодинамические терапевтические препараты для лечения злокачественных опухолей.

Фитогормоны и их синтетические структурные аналоги. Арилоксиуксусные кислоты и другие синтетические ауксины и антиауксины. Гиббереллины и ретарданты. Цитокинины и их синтетические структурные аналоги, синтез, производство и практическое использование тиадиазурона и 1-фенил-3-(триазол-4-ил)мочевины. Этилен и его образование в растениях из метионина и из синтетических продуцентов этилена, синтез и технология производства 2-хлорэтилфосфоновой кислоты.

Гербициды с антиметаболитным механизмом действия. Получение фосфонометилглицина и механизм его гербицидного действия. Сульфонил-гетерил-мочевины, способы и технологии их получения, антиметаболитная и цитокининовая активность. Глюфосинат аммония, способы получения и механизм гербицидной активности. Аммонийная соль этилового эфира

карбамоилфосфоновой кислоты, рострегуляторная и арборицидная активность. Производные фосфонкарбоновой кислоты в роли противовирусных препаратов.

1.3. Средства борьбы с патогенными грибами и технологии их получения. Пути заражения растений фитопатогенными грибами, собственные защитные системы растений. Микотоксины и роль фунгицидов в сохранении сельскохозяйственной продукции. Контактные и системные фунгициды, примеры получения и технологии производства, преимущества и недостатки синтетических и технологических схем. Дитиокарбаматы, этилмеркурхлорид. Замещенные бензимидазолы. Вещества, нарушающие биосинтез стероидов, входящих в состав мембран грибов. Триадименол и тербинафин, синтез, особенности производства и механизм фунгицидной активности ингибиторов образования эргостерина, токсичность замещенных триазолов. Противогрибковые препараты в медицине. Разработка и технологии производства новой группы фунгицидов на основе стробилурина, получение азоксистробина.

1.4. Инсектициды и технологии их получения. История развития химии инсектицидов. Хлорорганические инсектициды – ДДТ и его аналоги, гексахлоран, продукты реакции Дильса-Альдера с участием перхлорциклопентадиена. Экологические последствия применения персистентных хлорорганических препаратов. Пиретрины и пиретроиды, механизм инсектицидной активности, биорациональный подход к модификации структуры пиретринов и синтез и производство перметрина, дельтаметрина и фенвалерата. Механизм биологической активности, способы получения и производства неоникотиноидов. Препараты, нарушающие развитие насекомых, ингибиторы биосинтеза хитина и аналоги ювенильного гормона.

Раздел 2. Химия и основы технологии получения веществ, нарушающих течение биоэнергетических процессов.

2.1. Общая схема катаболических превращений углеводов, липидов и аминокислот и ее основные биомишени для воздействия БАВ различных классов.

2.2. Алкилаторы, производные тяжелых металлов, фторуксусной кислоты и цианиды. Нарушение катаболических процессов алкилаторами, производными тяжелых металлов, производными фторуксусной кислоты и цианидами. 2-хлорэтиламины и сульфиды, синтез, особенности производства и механизм биологической активности. Противораковые средства на основе 2-хлорэтиламинов и другие цитостатики.

2.3. Биологически активные вещества, действующие как антивитамины. Классификация антивитаминов. Биологическая роль тетрагидрофолиевой кислоты и ее антагонисты. Пиринурон в качестве антагониста NAD-зависимых ферментов, нарушение функционирования пиридоксальфосфатзависимых ферментов гидразидами и производными пиримидина. Антикоагулянтная и геморрагическая активность структурных аналогов витамина К, синтез, технологии произвоства и применение производных 4-гидроксикумарина и 1,3-индандиона в качестве зооцидов и лекарственных средств.

Раздел 3. Химия и основы технологии получения веществ, действующих на процессы передачи нервного импульса. Центральная и периферическая нервная система, нейромышечная передача, соматическая и вегетативная нервная системы. Классификация средств воздействия на центральную нервную систему. Нейромедиаторы и рецепторы центральной и периферической нервной системы. Нарушение баланса нейромедиаторов в ЦНС в качестве основы психохимии. Дофамин и паркинсонизм.

3.1. Холинэргический синапс. Агонисты и антагонисты ацетилхолина, холинэстераза. Строение нейрона возбуждения, передача нервного импульса по аксону, синаптическое окончание. Образование межмембранного потенциала и градиента концентраций ионов натрия и калия, Na^+,K^+-АТФ-аза. Нарушение работы натриевого (сакситоксин, батрахо-токсин) и калиевого каналов, сердечные гликозиды. Экзоцитоз ацетилхолина и его блокировка ботулотоксином, ботокс в медицине. Агонисты и антагонисты ацетилхолина в M- и N-холинорецепторах, организация холинорецепторов в двигательных концевых пластинах (теория Хромова-Борисова), токсичность производных карбаминовой кислоты и четвертичных аммонийных соединений.

3.2. Ингибиторы холинэстеразы. Холинэстераза, обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Фосфорорганические инсектициды и отравляющие вещества, механизм действия, технологии получения, токсичность. Формула Шрадера. Способы получения и технологические особенности производства исходных продуктов для получения фосфорорганических инсектицидов. Синтез тионфосфатов. Производные дитиофосфорной кислоты, хлорофос и дихлофос. Антидотные композиции для антихолинэстеразных ядов. Нейротоксические производные кислот фосфора.

3.3. ГАМК-Эргический синапс, лекарственные средства седативного и снотворного действия. Гиперполяризация мембраны нейрона как механизм блокировки сигнала возбуждения. Токсин столбняка. Белки постсинаптической мембраны синапса торможения. Комплекс рецепторов ГАМК-эргического синапса. Биосинтез и биодеградация ГАМК, вальпроевая кислота. Агонисты и антагонисты ГАМК в качестве лекарственных средств. Лиганды пуринового рецептора (кофеин, дифентоин и барбитураты), синтез барбитуратов и спектр биологической активности. Эндозепиновый рецептор, синтез и фармакологическая активность бензодиазепинов. Хлорный канал, его блокировка дисульфотетразаадамантаном, замещенными силатранами, бициклическими эфирами и другими циклическими соединениями. Роль фосфодиэстеразы в работе ГАМК-эргического синапса.

3.4. Гистамин и антигистаминные препараты. Медиаторная и гормональная роль гистамина. Аллергические реакции. Типы гистаминовых рецепторов, вещества с антиаллергической активностью среди стероидов и антагонистов гистамина. Димедрол, кларитин, донормил. Роль гистамина в регуляции секреторной активности желудка. Стратегия поиска средств для лечения язвы желудка среди антагонистов гистамина в H_2-рецепторах. Синтез и особенности производства циметидина, ранитидина и фамотидина.

3.5. Адренэргический синапс. Нейростимуляторы и конвульсанты. Природные и синтетические структурные аналоги адреналина и норадреналина, механизм биологической активности. 2-Аминоалкилзамещенные бензолы, фенамин, экстази, эфедрин и катинон. Современные сосудосуживающие средства, нафтифин, ксимелин: способы получения и особенности производства.

3.6. Лакриматоры, алгогены и местные анестетики. Механизм генерирования болевого ощущения, сенсорные нейроны и их нейромедиаторы, роль простагландинов и сосудистые эффекты. Зависимость активности от строения среди веществ раздражающего действия. Хлорцетофенон и другие галогенированные карбонильные соединения, 2-хлорбензилиденмалонодинитрил, дибензазепин и 1-метоксицикло-гептатриен. Капсаицин, морфолид пелларгоновой кислоты. Нейролипины, ванилиламид олеиновой кислоты и этаноламид арахидоновой кислоты. Аспирин, парацетамол, бруфен, фастум, индометацин. Нарушение биосинтеза простагландинов и других продуктов превращения арахидоновой кислоты. Антагонисты нейромедиаторов сенсорных нейронов – кокаин, бензокаин, новокаин, лидокаин и другие местные анестетики.

3.7. Внутривенные анестетики и опиатные наркотики. Морфин, диацетилморфин и кодеин, спектр биологической активности и поиск структурных аналогов, лишенных недостатков морфина. Пути усложнения и упрощения структуры морфина, антагонисты морфина и применение их в качестве лекарственных средств. Метадон, пентазоцин, феназоцин и фентанил. Трамадол и кетамин. Механизм привыкания и развития болезненного пристрастия к наркотикам. Превращение морфина в апоморфин, другие вещества с эметической активностью. Энкефалины, эндорфины, динорфины и другие нейропептиды, поиск пептидных аналогов энкефалина. Ингибирование энкефалиназы тиорфаном.

3.8. Психоделические средства. Нейромедиаторная роль серотонина. Галюциногенный эффект структурных аналогов серотонина, мелатонин, 3,4,5-триметоксифенилэтиламин, псилоцин, буфотенин. Алкалоиды (микотоксины) спорыньи и диэтиламид лизергиновой кислоты. Тетрагидроканнабинол, возможность лекарственного использования.

3.9. Антипсихотические и психотические средства. Нейролептики, транквилизаторы и другие средства для лечения психозов. Аминазин и галоперидол. Психотический эффект синтетических и алкалоидных антагонистов и агонистов ацетилхолина в М-холинорецепторах нейронов ЦНС. Аминоэфиры бензиловой и фенилизопропилгликолевой кислот. Зависимость активности от строения, способы получения и производство бензиловой кислоты и алкилзамещенных миндальных кислот, циклических аминоспиртов. Фенциклидин в качестве лекарственного средства и наркотика.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**8**	**288**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4**	**144**	**108**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	2,22	32	24
в том числе в форме практической подготовки	2,22	32	24
Лабораторные работы	0,89	80	60
в том числе в форме практической подготовки	0,89	80	60
Самостоятельная работа	**3**	**108**	**81**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3	108	81
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 «Материаловедение для технологии биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, необходимых для самостоятельного решения вопросов, связанных с выбором материалов оборудования промышленных производств биологически активных веществ, биомедицинских материалов и лекарственных препаратов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.2; УК-2.4; УК-2.10; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

Знать:

- классификацию, структуру, состав и свойства материалов, используемых, в частности, в технологиях синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов

и косметических средств;

- маркировку материалов, используемых, в частности, в технологиях синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств, по российским стандартам;

- основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и химическом аппаратостроении;

Уметь:

- рационально подобрать конструкционный материал для химико-технологического процесса (реактора, аппарата, машины) с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды;

Владеть:

- методами определения свойств материалов, используемых, в частности, в технологиях синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств;

- данными для принятия конкретных технических решений при разработке и эксплуатации оборудования промышленных производств биологически активных веществ, биомедицинских материалов и лекарственных препаратов с точки зрения технико-экономической эффективности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Физико-химические основы материаловедения

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

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

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

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

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

Раздел 2. Металлические материалы.

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

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Термическая обработка. Теория и практика термической и химико-термической обработки металлов и сплавов. Природа, механизм и условия протекания структурных превращений в стали.

Виды термической обработки стали: отжиг I и II рода, полный и неполный отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Физические основы химико-термической обработки. Диффузионное насыщение поверхности стали неметаллами. Виды и способы цементации. Азотирование стали. Диффузионная металлизация. Ионная химико-термическая обработка.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Титан и сплавы на основе титана. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Порошковые металлические материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами.

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

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

Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

Раздел 4. Неметаллические материалы.

Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Газонаполненные пластмассы.

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

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

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

Древесные конструкционные материалы.

Антифрикционные металлические и неметаллические материалы.

Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. САП (спеченные алюминиевые порошки). Армированные полимерные материалы. Керамические композиционные материалы. Углеродные композиционные материалы. Понятия о нанотехнологиях, наноматериалах.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Выбор материалов оборудования промышленных производств биологически активных веществ, биомедицинских материалов и лекарственных препаратов. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические и экономические аспекты материаловедения и защиты материалов от коррозии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,9**	**32**	**24**
Лекции (Лек)	0,9	32	24
Самостоятельная работа (СР):	**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
«Лабораторный практикум 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: *У*К-1.1; УК-1.4; УК-1.5.

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:	**2,22**	**80**	**60**
Лекции	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	2,22	80	60
Самостоятельная работа	**2,78**	**100**	**75**
Контактная самостоятельная работа	*2,78*	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*99,6*	*74,7*
Вид итогового контроля:	**Зачёт с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы проектирования производств биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов систематизированных знаний об особенностях и этапах проектирования производств биологически активных веществ, повышение профессиональных компетенций в области технологии тонкого органического синтеза.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.8; ПК-1.1; ПК-2.3; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3.

Знать:

– Отличительные особенности химических производств биологически-активных веществ с точки зрения экономики, экологии, охраны труда, конъюнктуры рынка и требований к характеристике выпускаемого продукта;

– Этапы проектирования химических производств и их содержание;

– Устройство и принцип работы основного технологического оборудования, применяемого в технологии биологически-активных веществ, как на стадиях подготовки сырья и очистки конечного продукта, так и на стадии химических превращений;

– критерии и методы оптимизации химико-технологического процесса.

Уметь:

– Анализировать альтернативные схемы получения биологически-активных веществ и выбирать оптимальную схему превращений с точки зрения экономики и экологии;

– Проектировать технологическую схему производства биологически-активных веществ исходя из химизма протекающего процесса;

– Решать задачи по оптимизации работы технологических модулей.

Владеть:

– методами подбора и расчета основного технологическое оборудование для производства биологически-активных веществ;

– методами и подходами к оптимизации работы технологических модулей в производствах биологически-активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химико-технологические основы производств БАВ и их особенности.

Введение. Предмет и методы дисциплины «Основы проектирования производств БАВ». Место производств БАВ в химической промышленности. Задачи и место курса в подготовке бакалавров по программе «Химия и технология биологически активных веществ». Общая характеристика химического производства БАВ. Химическая схема синтеза как основа разработки технологии БАВ. Технологический регламент химико-технологического производства. Разработка принципиальной технологической схемы. Гибкость (перестраиваемость) как необходимая характеристика малотоннажного химического производства.

Раздел 2. Основные расчеты, чертежи и выбор оборудования, выполняемые при проектировании производства БАВ.

Основные требования к чертежам технологических схем. Принципы выбора метода производства. Системный подход при создании безотходных производств. Основные расчет, выполняемые при проектировании. Материальный баланс. Технологический расчет оборудования. Примеры расчетов. Основные расчет, выполняемые при проектировании. Предпроектирование. Выбор площадки строительства. Авторский надзор. Проект. Ситуационный и генеральный план химико-технологического производства. Основные задачи конструкционного или монтажно-технического проектирования. Основные правила и требования, предъявляемые к компоновке оборудования. Схема расположения технологического оборудования (компоновочный чертеж). Вспомогательное оборудование. Выбор способов перемещения жидкофазных смесей. Выбор типа перемешивающего устройства. Важные для производств БАВ способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре.

Раздел 3. Экологические особенности производств БАВ и процессы удаления, улавливания и утилизации их отходов.

Особенности и правила транспортировки опасных веществ. Схема приема, хранения и дозировки застывающей жидкости. Особенности транспортировки и дозирования сжиженных газов. Схема приема, хранения и дозировки 8 легковоспламеняющейся жидкости. Разгрузка, хранение и подача твердого сырья в аппараты. Удаление, улавливание и утилизация отходов производства органического синтеза. Принципиальная схема переработки и использования отходов. Улавливание и обезвреживание отходящих газов. Механическая очистка стоков. Очистка сточных вод регенерационными методами. Схема установки для азеотропной отгонки летучих органических веществ из сточных вод. Деструктивные методы обезвреживания сточных вод. Биологическая очистка сточных вод.

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	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	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**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование процессов и аппаратов химической технологии»

1. Цель дисциплины - существенно расширить, систематизировать и использовать на практике знаний основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, позволяющих выпускникам осуществлять научно- исследовательскую и практическую работу на предприятиях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими универсальными компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-2: УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.5, УК-2.6, УК-2.7, УК-2.8, УК-2.10.
УК-4: УК-4.2.
Обладать следующими профессиональными компетенциями и индикаторами их достижения:
ПК-1: ПК-1.1.
ПК-2: ПК-2.3.

Знать:
- методы расчета тепло- и массообменных аппаратов;
- основные принципы организации процессов химической технологии;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов.

Уметь:
- составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;
- рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования и насосов;
- подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности.

Владеть
- методологией расчета основных параметров гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;
- основами правильного подбора тепло и массообменного оборудования;
- методами составления технологических схем и графического изображения основного оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины.

Введение. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.

Раздел 1. Расчёт ректификационной колонны.

1.1. Расчёт насадочной ректификационной колонны непрерывного действия (для трех размеров насадки).

Материальный баланс колонны. Расчёт минимального и рабочего флегмового числа. Построение рабочих линий. Расчёт скорости паров и диаметра колонны. Определение высоты насадки по модифицированному уравнению массоопередачи. Определение общего числа и высоты единиц переноса. Расчёт гидравлического сопротивления насадки.

1.2. Расчёт тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия.

Предварительный выбор тарелок. Материальный баланс колонны. Расчёт минимального и рабочего флегмового числа. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Построение рабочих линий. Определение высоты светлого слоя жидкости на тарелке и паросодержания барботажного слоя. Расчёт коэффициентов массоопередачи, общего числа единиц переноса, эффективности по Мэрфри. Расчёт высоты колонны на основе КПД по Мэрфри с построением кинетической линии. Расчёт гидравлического сопротивления колонны.

1.3. Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчётов. Выбор колонны.

Раздел 2. Расчёт и выбор теплообменников.

Расчёт и выбор теплообменников по общей схеме: -расчет тепловой нагрузки; - определение теплового режима и средней движущей силы; - приближенная оценка коэффициентов теплоотдачи, коэффициента теплопередачи, поверхности $F_{ор}$; - выбор типа и нормализованного варианта конструкции; -определение параметров конструкции (например, для кожухотрубного теплообменника: числа труб и числа ходов, диаметра труб, диаметра кожуха, поверхности теплообменника $F_{норм}$ и др.); - сопоставление ориентировочной $F_{ор}$ и $F_{норм}$; - сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов; -гидравлический расчет; - выбор оптимального варианта теплообменника.

2.1. Расчёт кожухотрубчатого испарителя.

2.2. Расчёт конденсатора (кожухотрубчатого или пластинчатого).

2.3. Расчёт подогревателя (кожухотрубчатого или пластинчатого).

2.4. Расчёт холодильников дистиллята и кубового остатка (кожухотрубчатых или пластинчатых).

Раздел 3. Гидродинамические расчёты.

3.1 Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов

3.2. Расчёт оптимальных диаметров трубопроводов

3.3. Расчёт и подбор насосов

Раздел 4. Графическое оформление.

Технологическая схема. Ректификационная колонна определенного типа с изображением деталей контактных элементов, рассчитанных в разделе 1.

4. Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**	**12**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,56**	**56**	**42**
Контактная самостоятельная работа	1,56	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,6	41,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Промышленная органическая химия»

1. Цель дисциплины - формирование у обучающихся систематизированных знаний о методах синтеза, химии и технологии получения многотоннажных органических продуктов, широко использующихся в промышленности и народном хозяйстве.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1.

Знать:

- основные механизмы реакций органической химии;
- основные способы нефте-, газо-, углепереработки в полупродукты органического синтеза;
- способы получения ключевых органических соединений для многотоннажного синтеза;
- применение основных продуктов и их производных в народном хозяйстве;
- способы конструирования технологических схем для стандартных процессов производства продуктов органической химии;

Уметь:

-анализировать различные методы получения продуктов основного органического синтеза, выбрать наиболее технологически применимую схему получения вещества;

- прочесть технологическую схему химического производства;
- по схеме составить описание технологического процесса;
- определить способы очистки выделяемого вещества.

Владеть:

- навыками составления технологических схем химических производств и выбора оборудования;
- основными методами органического синтеза;
- основными методами анализа для подтверждения соответствия критериям качества продуктов органического синтеза.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. Введение. Краткая история развития промышленности органического синтеза, значение для народного хозяйства. Продукты промышленности органического синтеза как исходные вещества для получения мономеров, биологически активных веществ, поверхностно-активных веществ, пластификаторов, топлива, их характеристика. Основные источники сырья, их характеристика.

2. Процессы окисления и гидрирования. Роль процессов окисления в промышленности органического синтеза. Современные представления о механизмах реакций окисления органических соединений. Промышленные окислители. Окисление различных классов органических соединений. Жидкофазные и газофазные процессы окисления углеводородов, спиртов, альдегидов. Окислительный аммонолиз. Классификация, селективность, механизм реакций гидрирования на гетерогенных катализаторах. Гидрирование фенола, анилина, оксида углерода.

3. Гидролиз, гидратация, этерификация, алкилирование. Применение реакций гидролиза, гидратации, этерификации в промышленности. Гидролиз галогенпроизводных, нитрилов, сложных эфиров. Процессы гидратации этиленоксида, олефинов, ацетилена. Этерификация. Процессы алкилирования парафинов и ароматических углеводородов.

4. Реакции галогенирования. Использование реакций галогенирования и галогенпроизводных в органическом синтезе. Классификация реакций галогенирования. Реакции радикального заместительного галогенирования алканов и алкенов. Замещение гидроксильной группы на галоген в спиртах и карбоновых кислотах. Заместительное галогенирование карбонильных соединений. Хлорирование синильной кислоты. Галогенирование ароматических соединений в ядро и боковую цепь. Аддитивное галогенирование алкенов и ацетилена. Гидрогалогенирование алкенов и ацетилена. Реакции хлоргидринирования алкенов. Аддитивное хлорирование бензола. Особенности фторорганических соединений, их свойства, применение. Способы введения атома фтора в органические соединения. Хлорфторуглероды.

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**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	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 самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии»

1. Цель дисциплины – дать студенту целостные представления о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии как направления научной и практической деятельности человека, основанном на использовании биотехнологических объектов (клеток микроорганизмов, растений, животных и т.п.) или молекул (нуклеиновых кислот, белков-ферментов, углеводов, липидов и пр.) для использования в промышленном производстве, здравоохранении; представление об основных закономерностях развития живой природы, биологического разнообразия живого, строении клетки, как элементарной единицы живого, об особенностях микроорганизмов, которые являются одними из основных объектов биотехнологии, о разнообразии процессов метаболизма и биосинтетических процессов, закономерностях роста и способах культивирования микроорганизмов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1.

Знать:

– особенности строения клеток про- и эукариотических организмов;

– сущность процессов, протекающих в организме и закономерности взаимодействия организма с окружающей средой;

– закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма;

– модели роста и образования продуктов;

– методы культивирования;

– принципиальную схему биотехнологического производства;

– биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта;

– основы теории иммунитета, понятие об антителах, механизмах их образования;

– основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток, принципы иммунного анализа;

– важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии, бионанотехнологии.

Уметь:

– определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса;

– анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке;

– осуществлять отдельные ферментативные реакции, изучать кинетику протекающего превращения;

– анализировать отдельные пути метаболизма и их взаимосвязь, регуляцию;

– проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;

– осуществлять культивирование микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в лаборатории;

– выделять продукты метаболизма из культуральной жидкости и клеток продуцента методами экстракции, осаждения, ионного обмена и ультраконцентрирования;

– осуществлять контроль содержания целевого компонента в полупродуктах, получаемых на отдельных технологических стадиях;

– использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;

– определять параметры сырья и продукции при их сертификации.

Владеть:

– методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред;

– методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции;

– методами планирования, проведения и обработки экспериментов;

– правилами безопасной работы в биохимической лаборатории;

– основами микробиологической техники;

– методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Микробиология, как основа биотехнологии. Основные объекты биотехнологии. Типы питания микроорганизмов. Основные пути обмена веществ и получения энергии (метаболизм). Рост и культивирование микроорганизмов.

Раздел 2. Инженерные основы биотехнологии. Принципиальная технологическая схема биотехнологического производства. Технологические основы получения метаболитов. Требования, предъявляемые к качеству готового продукта. Характеристика проблем охраны и восстановления окружающей среды с точки зрения использования биологических методов.

Раздел 3. Основные направления современной биотехнологии.

Медицинская биотехнология. Понятие об иммунологии. Введение в современную иммунобиотехнологию. Современные прививочные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов.

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**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	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 самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы общей криминалистики»

1. Цель дисциплины: приобретение студентами таких знаний, умений и навыков, связанных с использованием криминалистических средств и методов в раскрытии, расследовании и предотвращении преступлений, овладение общим объемом криминалистических знаний, которыми должен обладать будущий судебный эксперт - химик. При этом обучение ориентировано на формирование у студентов исходных теоретических знаний, общего системного представления о криминалистике, ее основных понятиях и категориях. Первостепенное внимание уделяется прикладным аспектам криминалистики, ее практическим возможностям.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1.

Знать:

– основные положения теории криминалистики, положения криминалистической техники, тактики, методики раскрытия и расследования отдельных видов преступлений;

– систему криминалистической техники с акцентом на специальные знания в области химии;

– особенности применения технико-криминалистических средств и методов при раскрытии и расследовании преступлений;

– систему и особенности функционирования основных видов криминалистических, оперативно-справочных, розыскных учетов;

– общие принципы планирования расследования преступлений.

Уметь:

– применять теоретические знания по особенностям тактики основных следственных действий, проводимых с участием специалиста-химика;

Владеть:

– особенностями тактики основных следственных действий, проводимых с участием специалиста-химика;

– основами тактики назначения и производства судебных экспертиз и предварительных исследований;

– основными положениями криминалистической методики расследования преступлений;

3. Краткое содержание дисциплины:

Основные положения общей теории криминалистики, положении криминалистической техники, тактики, методики раскрытия и расследовании отдельных видов преступлений.

Система криминалистической техники. Место специальных знаний в области химии в криминалистической технике. Применение технико-криминалистических средств и методов при раскрытии и расследовании преступлений. Особенности функционирования основных криминалистических, оперативно-справочных, розыскных и иных форм учетов.

Тактика проведения отдельных следственных действий. Тактика участия специалиста-химика в проведении следственных действий. Тактика назначения и производства судебных экспертиз и предварительных исследований. Общее представление о планировании расследования преступлений. Основные положения криминалистической методики расследования преступлений.

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**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	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 самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория технологических процессов получения биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся систематизированных знаний о количественных закономерностях протекания химических реакций и влиянии различных факторов на скорость и направление взаимодействия, повышение профессиональных компетенций в области технологии тонкого органического синтеза биологически активных веществ.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1.

Знать:

– Методы организации и проведения кинетических экспериментов при исследовании сложных органических реакций, применяемых в синтезе биологически-активных веществ;

– Методы, использующие корреляционные уравнения, применяемые для исследования кинетики и механизма органических реакций.

Уметь:

– Интерпретировать данные, полученные в результате кинетических исследований;

– На основании собственных или литературных данных рассчитывать и предсказывать влияние тех или иных факторов на скорость и направление реакции;

– Планировать кинетические исследования и выбирать оптимальную схему их проведения.

Владеть:

– Методами обработки и интерпретации экспериментальных данных, полученных в ходе исследования превращений органических веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Источники сырья для промышленного органического синтеза.

Введение и краткий исторический очерк развития химической промышленности. Краткая история развития промышленности органического синтеза. Современные направления прикладного использования достижений органической химии. История развития фармацевтической промышленности. Особенности фармацевтических производств в сравнении с основным органическим синтезом. Источники сырья для промышленного органического синтеза. Углехимическое сырье. Нефть, ее состав, запасы, объемы и направления переработки, мировые тенденции развития нефтеперерабатывающей отрасли. Возобновляемое природное сырье. Целлюлоза. Лесохимия. Жиры и масла. Каучук. Сахаристые вещества. Лесохимическое сырье. Крахмал. Переработка растительного сырья.

Раздел 2. Теоретические основы органической химии.

Термодинамические и кинетические условия осуществления реакций. Анализ электронной структуры молекул методами квантовой химии. Принцип жёстких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Основные типы реакций, механизм и условия проведения. Уравнение Гаммета. Уравнение Тафта. Выбор растворителя.

Раздел 3. Экологические особенности производств БАВ и процессы удаления, улавливания и утилизации их отходов.

Особенности и правила транспортировки опасных веществ. Схема приема, хранения и дозировки застывающей жидкости. Особенности транспортировки и дозирования сжиженных газов. Схема приема, хранения и дозировки легковоспламеняющейся жидкости. Разгрузка, хранение и подача твердого сырья в аппараты. Удаление, улавливание и утилизация отходов производства органического синтеза. Принципиальная схема переработки и использования отходов. Улавливание и

обезвреживание отходящих газов. Механическая очистка стоков. Очистка сточных вод регенерационными методами. Схема установки для азеотропной отгонки летучих органических веществ из сточных вод. Деструктивные методы обезвреживания сточных вод. Биологическая очистка сточных вод

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	0,89	32	24
Практические занятия	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	**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 «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ и высокомолекулярных соединений»

1. Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематизированных знаний об особенностях поведения поверхностно-активных веществ (ПАВ) на различных границах раздела фаз, о коллоидно-химических свойствах высокомолекулярных соединений (ВМС), о способах стабилизации дисперсных систем при помощи ПАВ и ВМС.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1.

Знать:

- современные представления об особенностях строения ПАВ и ВМС;
- современные представления о термодинамике поверхностного слоя;
- современные тенденции развития нанотехнологий;
- основные способы получения и стабилизации дисперсных систем, содержащих ПАВ и ВМС, области применения таких композиций;
- основные методы анализа ПАВ;

Уметь:

- выбрать наиболее технологически применимую схему получения дисперсной системы с заданными характеристиками;
- обосновать применение различных стабилизаторов при получении дисперсной системы;

Владеть:

- основными методами коллоидной химии при разработке составов различного назначения; лабораторными методиками исследования водных и неводных растворов ПАВ и ВМС.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Особенности строения ПАВ и ВМС. Формирование и строение поверхностного слоя. Понятия о лиофильной и лиофобной дисперсной системе.

Адсорбция ПАВ и ВМС на различных границах раздела фаз

Особенности адсорбции ПАВ и ВМС на жидких и твердых поверхностях. Термодинамическое описание адсорбции. Классификация и анализ изотерм адсорбции. Адсорбционные пленки. Пены.

Модификация твердых поверхностей при помощи ПАВ и ВМС.

Гидрофилизация и гидрофобизация твердых поверхностей. Изотермы смачивания и их анализ. Метод Цисмана.

Гидрофильно-липофильный баланс. Числа ГЛБ. Параметр упаковки.

Понятие о шкалах ГЛБ. Методы Гриффина и Дэвиса для расчета чисел ГЛБ. Гидрофильно-олеофильное соотношение.

Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).

Термодинамика мицеллообразования. Факторы, влияющие на ККМ. Температура Крафта. Современные представления о солюбилизации. Новые подходы Русанова. Везикулы.

Растворы полимеров.

Термодинамический подход к описанию растворов полимеров. Надмолекулярные структуры. Теория Флори-Хаггинса. Температура Флори.

Определение молекулярной массы.

Методы определения молекулярной и мицеллярной массы ПАВ и ВМС. Фракционирование полимеров. Молекулярно-массовое распределение.

Дисперсные системы, стабилизированные ПАВ и ВМС.

Эмульсии. Подбор стабилизатора. Микроэмульсии. Суспензии. Применение дисперсных систем, стабилизированных ПАВ и ВМС.

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	0,89	32	24
Практические занятия	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	**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 «Криминалистическая экспертиза наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и прекурсоров»

1. Цели и задачи дисциплины - приобретение студентами специальных познаний в области исследования наркотических средств, психотропных, сильнодействующих и ядовитых веществ и наработка минимально необходимых практических умений и навыков для участия в выполнении экспертиз по этой специальности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1.

Знать:

- основные анатомо-морфологические признаки наркотикосодержащих растений и изготовляемых из них наркотических средств;
- особенности технологических приемов, применяемых при незаконном изготовлении наиболее распространенных наркотических средств и психотропных веществ в кустарных, лабораторных и промышленных условиях;

- технику безопасности при работе с биологически активными химическими веществами, основы первичной медицинской помощи при отравлениях и химических ожогах, в том числе, - конкретными веществами;

- правила осмотра, изъятия и упаковки соответствующих вещественных доказательств, проведения отбора представительных проб для анализа, правила использования экспресс-тестов и реактивов;

- особенности работы со следовыми количествами веществ, возможности применения неразрушающего анализа и практические приемы, направленные на минимальное повреждение образца;

- методики исследования наркотических средств, психотропных, сильнодействующих и ядовитых веществ синтетического и растительного происхождения, методические подходы к исследованию иных биологически активных веществ;

- принципы грамотной интерпретации полученных данных и правильной криминалистической оценки результатов исследований.

Уметь:

- выбирать оптимальный ход исследования вещественных доказательств в зависимости от обстоятельств дела, предоставленных материалов и решаемых вопросов;

- осматривать вещественные доказательства, выявлять следовые количества наркотических средств, психотропных, сильнодействующих и ядовитых веществ на различных матрицах, изымать образцы для исследования;

- изучать природу, морфологию и другие характеристики соответствующих объектов методом оптической микроскопии;

- анализировать химический состав объектов на качественном и количественном уровне, в том числе, с применением инструментальных аналитических методов исследования;

- уметь интерпретировать получаемые хроматографические и спектральные данные;

- решать вопросы, относящиеся к экспертизе наркотических средств, психотропных, сильнодействующих и ядовитых веществ, в том числе связанные с установлением: природы объектов и их дифференцированием, определением качественного и количественного состава, обнаружением следов объектов, их отнесению к законодательно контролируемым диспозициям, определением однородности объектов между собой и т.п.

- выделять криминалистически значимые признаки исследуемых объектов, формулировать корректные обоснованные выводы.

Владеть:

- терминологией, применяемой в экспертизе наркотических средств, психотропных, сильнодействующих и ядовитых веществ;

- методами общей химии, оптической микроскопии, а также – инструментальными аналитическими методами, необходимыми при анализе соответствующих объектов;

- частными методиками анализа и пробоподготовки объектов, содержащих наркотические средства, психотропные, сильнодействующие и ядовитые вещества, в том числе целевой экстракции, таблетирования и т.д.

3. Краткое содержание дисциплины:

Нормативно-правовые акты РФ, регулирующие проведение криминалистической экспертизы НСПСЯВ. Методическо-информационное обеспечение данного вида экспертиз. Место экспертизы НСПСЯВ как вида криминалистических экспертиз. Наиболее распространенные НСПСЯВ в незаконном обороте на территории Российской Федерации. Анатомо-морфологическое исследование наркосодержащих растений и грибов. Отбор проб при исследовании НСПСЯВ. Криминалистическое исследование НСПСЯВ методами ТСХ и ТСХ-денситометрии. Криминалистическое исследование НСПСЯВ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Методики количественного определения НСПСЯВ методом газо-жидкостной хроматографии. Криминалистическое исследование НСПСЯВ методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием. Криминалистическое исследование НСПСЯВ методами ИК и УФ спектрометрии. Применение методов эмиссионного спектрального, атомного абсорбционного, рентгено-флуоресцентного и рентгеновского фазового анализов для исследования наркотических средств растительного происхождения. Методические основы сравнительного исследования НСПСЯВ. Современные

боевые отравляющие вещества и инкапаситанты. Животные и растительные яды. Исследование ядов змей. Международный контроль. Техника безопасности при работе с токсичными объектами. Криминалистическое исследование веществ раздражающего действия.

Замечания к заключениям экспертов при прохождении в суде уголовных дел о незаконном обороте НСПСЯВ. Разбор типичных заключений экспертов.

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	0,89	32	24
Практические занятия	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	**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 «Исследование и синтез биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины - приобретение обучающимися навыков в области препаративного органического синтеза биологически активных веществ, а также исследования их химических, физических и биологических свойств, методами их очистки, идентификации, модификации и применения.

Задачи дисциплины сводятся к формированию у студентов навыков работы в химической и биологической лабораториях, научного подхода к планированию и проведению эксперимента, а также умений правильно, обоснованно и корректно интерпретировать и оформлять полученные результаты.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2.

Знать:

- принципы работы в научно-исследовательских лабораториях;
- основные типы лабораторной посуды, установок, растворителей, реактивов и их использование,
- правила техники безопасности.

Уметь:

- осуществлять поиск и обработку научно-технической информации,
- воспроизводить эксперимент по готовой методике, проводить оптимизацию процессов получения целевых веществ,
- проводить анализ получаемых веществ и правильно описывать их физико-химические характеристики
- оформлять получаемые результаты, формировать отчет по НИР.

Владеть:

- навыками препаративного органического синтеза,
- физико-химическими методами анализа,
- препаративными методами очистки веществ, включая хроматографию.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Техника безопасности при работе в лаборатории.

2. Введение в тематику работы, осуществление литературного поиска, формирование научного обзора литературы

3. Проведение учебных опытов по синтезу известных веществ, возможных предшественников целевого продукта, или вспомогательных реагентов. Очистка растворителей, подготовка аналитических образцов для различных видов физико-химического анализа.

4. Планирование и проведение целевого эксперимента

5. Анализ полученного продукта физическими и физико-химическими методами анализа. Интерпретация результатов и выводы.

6. Оформление отчета о проделанной работе.

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**
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Исследование, разработка и синтез биомедицинских препаратов»

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися практических навыков работы в области биомедицинских исследований, а также в области работы с природными биологически активными веществами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2.

Знать:

– Принципы организации работы в научно-исследовательских лабораториях;

– Основные типы лабораторной посуды, установок, растворителей, реактивов и их использование при проведении исследований в области биомедицинской химии;

– Правила техники безопасности при работе с биологически активными веществами различных классов;

Уметь:

– Осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по синтезу биологически активных веществ и получению биомедицинских препаратов;

– Воспроизвести синтез целевых веществ по готовым методикам, предложить пути их оптимизации;

– Проводить анализ получаемых экспериментальных и аналитических данных, правильно интерпретировать и описывать физико-химические характеристики целевых продуктов;

– Представлять получаемые результаты экспериментальной работы в форме устного доклада, формировать отчет по исследовательской работе в соответствии с нормативными требованиями.

Владеть:

– Практическими навыками работы, необходимыми для проведения исследований в области химии БАВ и биомедицинской химии;

– Теоретическими знаниями и практическими навыками проведения физико-химических

методов анализа БАВ и биомедицинских препаратов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Планирование и подготовка целевого эксперимента.

Вводная часть. Техника безопасности при работе в лаборатории. Особенности работы в лаборатории при проведении исследований по химии БАВ. Правила и особенности сборки лабораторных приборов для различных видов синтезов и вспомогательных операций. Особенности и принципы работы основного лабораторного оборудования, необходимого при проведении синтеза БАВ и получения биомедицинских препаратов. Особенности и принципы работы основного аналитического оборудования необходимого для доказательства структуры и описания физико-химических характеристик БАВ и биомедицинских препаратов, особенности подготовки образцов и работы с программным обеспечением приборов.

Введение в тематику работы, обсуждение с ведущим преподавателем специфики индивидуального исследовательского задания, осуществление литературного поиска, формирование стратегии синтетической работы. Составление плана исследовательской работы и списка необходимых исходных соединений. Проведение процедур по подготовке растворителей и исходных соединений.

Раздел 2. Синтетические работы по получению известных и потенциальных биологически активных веществ и биомедицинских препаратов, предшественников целевых продуктов и вспомогательных реагентов

Проведение исследовательских работ по сформированному плану, наработка предшественников целевых продуктов, вспомогательных реагентов, синтез целевых соединений, получение биомедицинских препаратов на их основе.

Раздел 3. Анализ полученных продуктов физическими и физико-химическими методами. Интерпретация результатов, подготовка отчета

Анализ полученных продуктов с помощью физических и физико-химических методов. Интерпретация аналитических данных и формирование выводов о полученных продуктах. Оформление отчета о проделанной экспериментальной работе и подготовка устного доклада на его основе.

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**
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Исследование, анализ и экспертиза биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины: приобретение студентами таких знаний, умений и навыков, связанных с использованием криминалистических средств и методов в раскрытии, расследовании и

предотвращении преступлений путем выполнения ими лабораторных заданий, соответствующих нормам подготовки экспертного состава Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2.

Знать:

– теорию судебно-химической экспертизы наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ;

– систематику наркотических средств и психотропных веществ, основные классификационные таксоны;

– основные криминалистические методики исследования наркотических средств и психотропных веществ, существующие в Базовой экспертно-криминалистической службе Управления ФСКН России по г. Москве (в том числе имеющими ограничительную пометку «Для служебного пользования»).

Уметь:

– применять методы восходящей линейной тонкослойной хроматографии, ИК-Фурье-спектрометрии, хромато-масс-спектрометрии, газовой хроматографии при проведении судебно-химических экспертиз наркотических средств и психотропных веществ;

– применять методы физико-химического анализа при исследовании биологически активных веществ определенных групп (наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ);

Владеть:

– теоретическими основами химии и технологии биологически активных веществ;

3. Краткое содержание дисциплины:

Правила техники безопасности при работе с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами. Работа в Экспертно-криминалистических подразделениях правоохранительных органов

Применение методик пробоотбора при исследовании наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ

Экспертиза наркотических средств, получаемых из растения мак. Объекты экспертизы: маковая солома, экстракт маковой соломы, опий. Определение массы наркотического средства

Экспертиза наркотических средств, получаемых из растения мак. Объект экспертизы: ацетилированный опий. Экспертиза героина. Определение массы наркотического средства

Сравнительная экспертиза героина. Установление общности источника происхождения нескольких образцов героина

Экспертиза наркотических средств, получаемых из растения, конопля. Объекты экспертизы: растения конопли, марихуана, гашиш, гашишное масло. Определение массы наркотического средства

Экспертиза грибов, содержащих псилоцин и псилоцибин. Определение массы наркотического средства

Экспертиза наркотических средств, получаемых из эфедрина (псевдоэфедрина, фенилпропаноламина)

Экспертиза некоторых синтетических наркотических средств (психотропных веществ): амфетамина, метамфетамина, 3-метилфентанил. Установление метода синтеза и общности источника происхождения амфетамина

Экспертиза некоторых сильнодействующих веществ: анаболические стероиды, сибутрамин. Определение массы контролируемых веществ

Критерии отнесения соединений к производным наркотических средств и психотропных веществ. Экспертиза некоторых распространенных производных наркотических средств и психотропных веществ («дизайнерские наркотики»): производные 3-адамантоилиндола, фенилацетилиндола, 3-бензоилиндола

Экспертиза некоторых распространенных производных наркотических средств и психотропных веществ («дизайнерские наркотики»): производные триптамина, фенэтиламины

Экспертиза некоторых распространенных производных наркотических средств и психотропных веществ («дизайнерские наркотики»): N-метилэфедрона, эфедрона (меткатинона), 1-фенилпиперазина, 1-фенилциклогексиламина

Экспертиза прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ. Определение массы прекурсоров

Сочетание методов качественного аналитического анализа, весового анализа, тонкослойной хроматографии, ИК-Фурье-спектрометрии, УФ-спектрофотометрии, газовой хроматографии, газовой хроматографии с масс-селективным детектированием, жидкостной хроматографии, спектрометрии в индукционно-связанной плазме при исследовании наркотических средств и психотропных веществ

Лабораторный экспресс-анализ наркотических средств и психотропных веществ. Выполнение оперативного исследования по заданиям органов дознания. Применение автоматизированной информационно-поисковой системы «АИПСИН-Антинаркотики» при выполнении экспертиз и исследований БАВ, представленных в виде наркотических средств и психотропных, сильнодействующих веществ

Исполнение исследования тестовой смеси 1 (в виде порошкообразного вещества/жидкости) биологически активных веществ под руководством преподавателя сочетанием методов восходящей линейной тонкослойной хроматографии (ТСХ), ИК-Фурье-спектрометрии (ИК-спектрометрии), газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС). Пробоотбор, определение массы

Исполнение исследования тестовой смеси 2 (в виде растительной массы) биологически активных веществ под руководством преподавателя сочетанием методов оптической микроскопии, восходящей линейной тонкослойной хроматографии (ТСХ), ИК-Фурье-спектрометрии (ИК-спектрометрии), газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС). Пробоотбор, определение массы.

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**
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление качеством лекарственных средств»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний по теоретическим основам стандартизации и контролю качества лекарственных средств, основные принципы организации производства, системы оценки и контроля качества лекарственных средств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-6.1, ПК-6.2.

Знать:

- основные нормативные документы, определяющие порядок обращения, в т. ч. государственного контроля качества лекарственных средств на территории Российской Федерации;
- порядок построения фармакопейных статей (ФС) /нормативной документации (НД) на готовые лекарственные препараты;
- порядок установления сроков годности лекарственных средств.

Уметь:

- определить вид лекарственного средства и отнести его к определённой группе;
- предложить перечень показателей контроля качества для включения в нормативную документацию (НД) и составить проект НД на лекарственное средство.

Владеть:

- навыками составления проектов нормативной документации (НД) на лекарственные средства;
- навыками проведения контроля качества лекарственных средств.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные документы, определяющие порядок обращения лекарственных средств на территории Российской Федерации. Государственный контроль и надзор в сфере обращения лекарственных средств. Основные федеральные органы исполнительной власти и их компетенции.

Раздел 1. Этапы разработки нормативной документации на лекарственные средства. Основные документы, определяющие порядок разработки научно-технической документации на лекарственное средство. Разработка документов на оригинальные/референтные препараты. Разработка документов на воспроизведённые препараты.

Раздел 2. Разработка фармакопейных статей на лекарственное средство. Понятия «Нормативный документ» и «Фармакопейная статья». Виды фармакопейных статей. Нормативный документ/фармакопейная статья предприятия. Государственная Фармакопея РФ. Основные зарубежные фармакопеи: Европейская фармакопея (EP), Британская Фармакопея (BP), Американская фармакопея (USP). Виды лекарственных средств и перечень требований к ним. Валидация аналитических методов определения качества лекарственного средства. Определение срока годности лекарственного средства.

4. Объём 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**
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Фармацевтический анализ и система контроля качества лекарственных средств»

1. Цель дисциплины: подготовить специалистов в области синтетических биологически активных веществ с углубленными знаниями контроля качества лекарственных средств, а также контрольно-разрешительной системы при их производстве.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.4.

Знать:

- предмет фармацевтической химии и основы фармацевтического анализа;
- нормативно-правовую базу при производстве и осуществлении контроля качества лекарственных средств;

Уметь:

- изучать и анализировать необходимую информацию, технические средства контроля и показатели оценки состояния качества лекарственных средств;

- проводить анализ состояния объектов наблюдения, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения.

Владеть:

-основными приемами и методами фармацевтического анализа при производстве лекарственных средств;

- нормами и правилами GMP при производстве и контроле качества лекарственных средств.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Краткий исторический очерк появления лекарств.

Предмет фармацевтической химии. Предмет фармацевтической химии и её связь с другими науками. Классификация лекарственных средств. Источники получения лекарственных средств. Современные основы стратегии создания новых синтетических лекарственных средств. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Современные требования, предъявляемые к лекарственным веществам. Критерии качества лекарственных средств.

Нормативно-правовая документация по контролю качества лекарственных средств и Государственная Фармакопея. Федеральный закон о лекарственных средствах. Предмет регулирования Федерального закона. Основные понятия. Государственная система контроля качества, эффективности, безопасности лекарственных средств. Федеральный орган исполнительной власти по осуществлению контроля за качеством, эффективностью, безопасностью лекарственных средств. Производство лекарственных средств. Государственная регистрация лекарственных средств.

Отраслевой стандарт ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения». Принятые определения. Общие положения. Лекарственные формы. Медицинские и иммунобиологические препараты.

Государственная Фармакопея. Физические и физико-химические методы анализа. Температура плавления. Температура затвердевания. Температурные пределы перегонки и точка кипения. Плотность. Вязкость. Определение этилового спирта в жидких фармацевтических препаратах. Рефрактометрия. Поляриметрия. Спектроскопические методы. Спектрофотометрия в ИК-области. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Осмолярность. Ионометрия. Растворимость. Степень окраски жидкостей. Прозрачность и степень мутности. Испытания на предельное содержание примесей. Испытания на чистоту. Биологические методы контроля. Испытания на аномальную токсичность, пирогенность, определение бактериальных эндотоксинов. Испытания на гистамин, депрессорные вещества, стерильность, микробиологическую чистоту. Стандартные образцы и их классификация. Антимикробные консерванты лекарственных средств. Роль международных стандартов в государственной системе управления качеством лекарственных средств. Перспективы Европейской Фармакопеи. Сертификация лекарственных средств и валидация различных методов анализа. Срок годности и стабилизация лекарственных средств. Внутриаптечный контроль лекарственных средств.

Нормы GMP. ГОСТ Р 52249-2009. «Правила производства и контроля качества лекарственных средств». Область применения. Основные требования к производству и контролю качества лекарственных средств. Персонал. Руководящие работники. Обучение. Гигиена персонала. Помещение и оборудование. Зоны контроля качества. Вспомогательные зоны. Документация. Виды документов. Структура регистрационного досье. Обязательная документация. Отбор проб. Проведение испытаний. Рекламации и отзыв продукции. Самоинспекция. Производство стерильных лекарственных средств. Производство медицинских биологических препаратов. Производство радиофармацевтических препаратов. Производство лекарственных средств из растительного сырья. Производство аэрозолей для ингаляций. Системы с компьютерным управлением и производством. Производство лекарственных средств для клинических исследований. Производство лекарственных средств из крови или плазмы человека. Аттестация процессов и оборудования.

Элементы фармацевтического анализа. Лекарственные средства неорганической природы. Классификация. Примеры: хлорид кальция, йод. Лекарственные средства органической природы: классификация, особенности анализа. Примеры: бендазол. Гомеопатические лекарственные средства.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:		**32**	**24**
Лекции		16	12
Практические занятия		16	12
в том числе в форме практической подготовки		16	12
Самостоятельная работа		**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология концентрированных дисперсных систем»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся систематизированных знаний о физической природе поверхностных сил, действующих между частицами в различных дисперсных системах, возможностях целенаправленного влияния на процессы структурообразования и создания систем с заданным комплексом свойств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.4.

Знать:

- современные методы определения размеров частиц и их удельной поверхности;
-основные виды дисперсных наполнителей;
- основные особенности и закономерности адсорбции ПАВ и полимеров из растворов;
- методы оценки агрегативной устойчивости дисперсных систем;

Уметь:

- получать дисперсные системы с заданным комплексом технологических и потребительских свойств;

Владеть:

- основными методами коллоидной химии при разработке составов различного назначения;
- лабораторными методиками исследования таких дисперсных систем как золи, гели, эмульсии и суспензии.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Введение. Объекты фармакопеи и косметики (кремы, шампуни, зубные пасты и др.) как классические дисперсные системы.

2. Наполнители. Основные характеристики наполнителей: форма частиц, дисперсность, удельная поверхность. Методы оценки размеров частиц. Методы получения дисперсных частиц. Примеры наполнителей, используемых в фармацевтических и косметических продуктах.

3. Адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей.

Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Адсорбция неионогенных ПАВ из полярных и неполярных сред на поверхности адсорбентов различной полярности. Адсорбция из растворов ионогенных ПАВ. Примеры решения некоторых конкретных технологических задач.

4. Межчастичные взаимодействия в дисперсных системах**.**

Понятие о поверхностных силах 1-го и 2-го рода. Расклинивающее давление, энергия и сила взаимодействия частиц. Основные составляющие расклинивающего давления. Варианты энергетических кривых взаимодействия частиц. Типы межчастичных контактов.

5. Структурообразование в дисперсных системах. Реологические свойства дисперсных систем. Типы пространственных структур и условия их возникновения. Современная классификация

пространственных структур. Условия их возникновения, специфика строения. Основы реологии. Классификация дисперсных систем по их реологическому поведению. Экспериментальные методы оценки реологических свойств дисперсных систем.

6. Факторы, влияющие на процессы структурообразования в дисперсных системах.

Влияние размеров, анизометрии формы частиц, энергетической неоднородности поверхности на реологическое поведение дисперсных систем.

7. Экспериментальные методы оценки агрегативной устойчивости дисперсных систем.

Метод предельных седиментационных объемов. Оценка агрегативной устойчивости систем по их реологическому поведению.

8. Регулирование структурно-механических свойств суспензий и эмульсий.

Водные суспензии полярных наполнителей и неполярных наполнителей. Эмульсии вода-масло. Эмульсии масло-вода.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:		**32**	**24**
Лекции		16	12
Практические занятия		16	12
в том числе в форме практической подготовки		16	12
Самостоятельная работа		**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правовое регулирование в допинг- и наркоконтроле»

1. Цель дисциплины:

- Изучение законодательного оформления государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации

- изучение законодательных актов РФ, связанных с созданием Федеральной службы Российской Федерации по контролю за оборотом наркотиков (ФСКН России);

- изучение законодательных актов, регламентирующих порядок оборота наркотических средств в РФ;

- изучение международных нормативных правовых актов в области оборота наркотиков;

- изучение задач и функций ФСКН России, организации ее деятельности и порядка прохождения службы в органах наркоконтроля;

- изучение уголовно-процессуального и уголовного законодательства в части, касающейся подследственности органов ФСКН России, деятельности специалиста и эксперта;

- изучение ведомственных нормативно-правовых актов (приказов, инструкций, распоряжений), регламентирующих деятельность экспертно-криминалистической службы в ФСКН России;

- получение необходимых теоретических и практических навыков выявления, обнаружения, фиксации, изъятия, предварительного исследования следов и объектов на месте происшествия, участия в оперативно-розыскных мероприятиях и следственных действиях и использования полученной информации для раскрытия и расследования преступлений;

- изучение, отработка и совершенствование приемов и методов работы со следами преступления для получения как розыскной, так и доказательственной информации;

- изучение рекомендаций УНДСП ООН;

- изучение организационной работы и регламентирующих документов ВАДА и МОК в борьбе с применением допингов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.4.

Знать:

- общие положения Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Обязанности и права руководителя и эксперта государственного судебно-экспертного учреждения. Производство судебной экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении. Особенности производства судебной экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении в отношении живых лиц;

- положения Пленума Верховного суда РФ от 21 декабря 2010 года № 28 «О судебной экспертизе по уголовным делам»;

- задачи и функции ФСКН России, организация деятельности и порядок прохождения службы в органах наркоконтроля; правовой статус экспертно-криминалистических подразделений органов ФСКН России;

- Федеральные законы, регламентирующие порядок оборота наркотических средств: от 8 января 1998 г.№ 3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах», от 8 августа 2001 года.№ 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности». Постановления Правительства Российской Федерации от 18 августа 2007 года № 527 «О порядке ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров», от 3 сентября 2004 г. *№* 454; «О запрещении культивирования на территории Российской Федерации растений, содержащих наркотические вещества», от 20 июля 2007 г. .*№* 460 «О запрете культивирования конкретных сортов конопли на территории Российской Федерации», от 7 февраля 2006 г. .№ 76 «Об утверждении крупного и особо крупного размеров наркотических средств и психотропных веществ для целей статей 228, 228.1 и 229 Уголовного Кодекса Российской Федерации». Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 15 июня 2006 года № 14 «О судебной практике по делам о преступлениях, связанных с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами»;

- межведомственные соглашения в сфере борьбы с незаконным оборотом наркотиков;

- международные нормативные правовые акты: Конвенция ООН о наркотических средствах и психотропных веществах 1961, 1971 и 1988 г.г., международные договоры Российской Федерации с другими государствами, заключенные для обеспечения борьбы с незаконным оборотом наркотиков, концепция Модельного закона «О наркотических средствах, психотропных веществах и их прекурсорах» для государств - участников СНГ;

- действующие списки (перечни) контролируемых веществ и их прекурсоров на территории Российской Федерации (2010г.);

- Федеральный закон от 12 августа 1995 г. №144-ФЗ «Об оперативно-розыскной деятельности» (с изменениями и дополнениями);

- регламентирующие документы ВАДА и МОК в борьбе с применением допингов;

- списки запрещенных препаратов для использования в олимпийском спорте; критерии, согласно которым, вещества отнесены к списку запрещенных препаратов (2010г.).

Уметь:

- оформлять юридически правильно все этапы экспертизы (исследования) допинг- и наркоконтроля;

- выявлять, обнаруживать, изымать, предварительно исследовать следы и объекты на месте происшествия, участия в следственных действиях, оперативно-розыскных мероприятиях;

Владеть:

- самостоятельной работы с юридической литературой: вести поиск нужной информации, использовать прочитанное как средство для решения в дальнейшем профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины «Правовое регулирование в допинг- и наркоконтроле» направлен на формирование компетенций:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

-готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Государственная судебно-экспертная деятельность в Российской Федерации и ее законодательное оформление. Общие положения Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Обязанности и права руководителя и эксперта судебно-экспертного учреждения. Производство судебной экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении. Особенности производства судебной экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении в отношении живых лиц.

Финансовое, организационное, научно-методическое и информационное обеспечение деятельности государственных судебно-экспертных учреждений.

2. Основные изменения и дополнения в законодательные акты Российской Федерации, связанные с созданием ФСКН России. Сущность внесенных изменений в федеральное законодательство. Разграничение полномочий ФСКН России и других правоохранительных органов РФ.

Характеристика изменений законодательства об обороте наркотических средств и психотропных веществ, об оперативно-розыскной деятельности, о других видах деятельности.

Основные задачи и функции ФСКН России, организация деятельности ФСКН России и порядок прохождения службы в органах наркоконтроля.

Структура центрального аппарата и иных подразделений.

Правовая основа прохождения службы. Прохождение службы, права и обязанности сотрудника, обязательная дактилоскопическая регистрация. Условия службы. Прекращение службы.

Уголовно-процессуальное и уголовное законодательство в части, касающейся подследственности органов ФСКН России по УПК России (ст. 151), деятельности специалиста и эксперта. Понятие судебной экспертизы и экспертного учреждения. Правовой статус эксперта и специалиста (ст. ст. 57, 58 УПК РФ). Отвод эксперта (ст. 70 УПК РФ) и специалиста (ст. 71 УПК РФ). Доказательства в уголовном судопроизводстве (ст.ст. 74, 80, 81, 82 УПК РФ). Участие специалиста (ст. 168, 251 УПК РФ). Производство судебной экспертизы (гл. 27 УПК РФ). Разъяснение эксперту и специалисту его прав на стадии подготовительной части судебного заседания (ст. ст. 269, 270 УПК РФ). Допрос эксперта (ст. ст. 205, 282 УПК РФ). Осмотр местности и помещения (ст. 287 УПК РФ). Следственный эксперимент (ст. 288 УПК РФ). Ответственность эксперта и специалиста по уголовному законодательству (ст. 307, 310 УК РФ).

Ведомственные нормативные правовые акты (приказы, инструкции, распоряжения) регламентирующие деятельность экспертно-криминалистических подразделений ФСКН России.

Правовой статус экспертно-криминалистических подразделений органов ФСКН России. Задачи и функции Экспертно-криминалистического управления Департамента специального и криминалистического обеспечения ФСКН России, базовых и территориальных ЭКП. Основные технические средства, используемые в экспертно-криминалистической деятельности органов наркоконтроля и нормы их положенности.

Порядок производства экспертиз и исследований в ЭКП территориальных органов ФСКН России. Порядок привлечения сотрудников ЭКП к проведению оперативно-розыскных мероприятий и следственных действий. Организация обучения сотрудников ЭКП, аттестации на право самостоятельного производства судебных экспертиз и пересмотра уровня их профессиональной подготовки.

3. Федеральные законы, регламентирующие порядок оборота наркотических средств: от 8 января 1998 г. № 3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах», от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности». Постановления Правительства Российской Федерации от18 августа 2007 г. № 527 «О порядке ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров», от 3 сентября 2004 г. № 454; «О запрещении культивирования на территории

Российской Федерации растений, содержащих наркотические вещества», от 20 июля 2007г . № 460 «О запрете культивирования конкретных сортов конопли на территории Российской Федерации», от 7 февраля 2006 г. № 76 «Об утверждении крупного и особо крупного размеров наркотических средств и психотропных веществ для целей статей 228, 228.1 и 229 Уголовного Кодекса Российской Федерации». Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 15 июня 2006 года № 14 «О судебной практике по делам о преступлениях, связанных с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами»; межведомственные соглашения в сфере борьбы с незаконным оборотом наркотиков.

Международные нормативные правовые акты: Конвенция ООН о наркотических средствах и психотропных веществах 1961, 1971 и 1988 г.г., международные договоры Российской Федерации с другими государствами, заключенные для обеспечения борьбы с незаконным оборотом наркотиков, концепция Модельного закона «О наркотических средствах, психотропных веществах и их прекурсорах» для государств - участников СНГ.

Рекомендации УНДСП ООН.

Действующие списки контролируемых веществ и их прекурсоров (2010г.)

4. Введение в криминалистику. Особенности использования специальных знаний на первоначальном этапе выявления, пресечения, раскрытия и расследования преступлений.

5. Этапы использования допингов. История допинг-контроля. Всемирный антидопинговый кодекс. Организационная работа и регламентирующие документы ВАДА, и МОК в борьбе с применением допингов. Список запрещенных препаратов для использования в олимпийском спорте. Критерии, согласно которым, вещества отнесены к списку запрещенных препаратов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:		**32**	**24**
Лекции		16	12
Практические занятия		16	12
в том числе в форме практической подготовки		16	12
Самостоятельная работа		**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы квантовой химии веществ фармацевтического назначения»

1 Цель дисциплины – состоит в изучении основных понятий современной квантовой химии и квантово-химических методов расчета строения и свойств химических систем; во введении студентов в круг основных представлений о химической связи и межмолекулярных взаимодействиях и ознакомлении на этой основе с особенностями химической связи в химических веществах и обусловленных этим свойствами материалов; в освоении работы с основными квантово-химическими компьютерными программами, используемыми на практике.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

Знать:

- основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярного взаимодействия и примеры ее применения к конкретным химическим системам;
- принципы количественной характеризации атомной и электронной структуры молекулярных систем и полимеров;

- основные взаимосвязи между электронной структурой и физико-химическими свойствами веществ, лежащие в основе управления свойствами;
- возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости.

Уметь:

- применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем, и полимеров.

Владеть:

- элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов и интерпретации результатов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет квантовой химии. Роль квантовой химии в описании химических явлений и процессов. Взаимосвязь классической и квантовой моделей молекул.

Раздел 1. Общие принципы квантовой химии

1.2. Основные приближения.

Основные положения квантовой механики. Вариационный метод нахождения волновых функций. Приближение независимых частиц. Метод самосогласованного поля для атомов. Приближение центрального поля. Атомные орбитали и их характеристики.

1.3. Одноэлектронные и многоэлектронные волновые функции и методы их расчета.

Антисимметричность электронной волновой функции. Спин-орбитали. Детерминант Слейтера. Введение в методы Хартри-Фока и Кона-Шэма, химическая трактовка результатов. Электронные конфигурации атомов с точки зрения квантовой химии.

Раздел 2. Методы квантовой химии

2.1. Молекулярная структура, электронная корреляция.

Приближение Борна-Оппенгеймера, адиабатический потенциал и понятие молекулярной структуры. Методы Хартри-Фока и Кона-Шэма для молекулы. Приближение МО ЛКАО. Электронная корреляция. Метод конфигурационного взаимодействия. Теория возмущений. Расчет энергии диссоциации химических связей.

2.2. Неэмпирические и полуэмпирические методы.

Иерархия методов квантовой химии. Неэмпирическая квантовая химия. Базисные функции для неэмпирических расчетов. Атомные и молекулярные базисные наборы. Роль базисных функций в описании свойств молекул. Полуэмпирические методы. Валентное приближение. π-электронное приближение. Метод Парризера-Попла-Парра. Простой и расширенный методы Хюккеля. Точность квантово-химических расчетов свойств молекул.

Раздел 3. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия

3.1. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия.

Орбитальная картина химической связи. Конструктивная и деструктивная интерференция орбиталей. Молекулярные орбитали и их симметрийная классификация. Корреляционные диаграммы. Электронные конфигурации двухатомных молекул. Анализ заселенностей орбиталей по Малликену. Понятие о зарядах и порядках связей.

Пространственное распределение электронной плотности и химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Деформационная электронная плотность. Силы в молекулах.

Заключение. Квантовая химия как инструмент прогноза в химии.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Лекции	0,445	16	12

Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,11*	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,6*	*29,7*
Вид контроля:	**зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современная химия и химическая безопасность»

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися базовых знаний в области химической токсикологии, формировании представлений о взаимосвязи «структура – свойство – токсичность» для биологически активных веществ, а также современных исследований в области экотоксикологии и направлениях дальнейшего развития этой области.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

Знать:

– современные научные достижения и перспективные направления работ в области химической токсикологии;

– современные физико-химические, химические, фотохимические, кинетические и термодинамические представления о токсических свойствах биологически активных веществ;

– основные типы и предпосылки развития токсических процессов, а также основы их патохимической и патофизиологической стадии;

Уметь:

– проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области токсикологической химии;

– формулировать требования к работе с различными группами токсикантов;

– формулировать возможные механизмы поражения новыми синтетическими биологически активными веществами;

Владеть:

– методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и прикладным основам токсикологической химии и токсикологических исследований;

– методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области токсикологической химии.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные положения токсикологии: биосистемы – мишени действия токсикантов.

Предмет и задачи токсикологии. Общественная значимость токсикологии и промышленных производств. Основные положения токсикологии. Токсикант. Ксенобиотик. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Токсиканты биологического происхождения. Неорганические соединения естественного происхождения. Органические соединения естественного происхождения. Синтетические токсиканты. Пестициды. Органические растворители. Лекарства, пищевые добавки, косметические средства. Боевые отравляющие вещества (БОВ).

Раздел 2. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность, токсикокинетика и токсикодинамика.

Биосистемы - мишени действия токсикантов. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Токсикодинамика. Механизмы токсического действия. Механизмы цитотоксичности. Действие токсикантов на биологические механизмы регуляции клеточной активности. Метаболизм ксенобиотиков. Факторы, влияющие на токсичность.

Раздел 3. Избирательная токсичность и специальные виды токсического действия.

Специальные виды токсического действия. Иммунотоксичность. Действие токсикантов на иммунную систему. Понятие иммунотоксичности. Иммуносупрессия. Гиперчувствителность

(аллергия). Характеристика состояния гиперчувствительности Химический мутагенез. Условия действия мутагенов на клетки. Изучение мутагенной активности ксенобиотиков. Химический канцерогенез. Краткая характеристика канцерогенов. Классификации канцерогенов. Стадии химического канцерогенеза. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенез. Избирательная токсичность. Раздражающее действие. Краткая характеристика химических и физико-химических свойств токсикантов. Патогенез токсического эффекта. Основные проявления раздражающего действия. Дерматотоксичность. Пульмонотоксичность. Гематотоксичность. Нейротоксичность. Гепатотоксичность. Нефротоксичность

Раздел 4. Основы экотоксикологии.

Основы экотоксикологии. Ксенобиотический профиль среды. Экотоксикокинетика. Формирование ксенобиотического профиля. Источники поступления поллютантов в среду. Персистирование. Трансформация. Характеристика некоторых экотоксикантов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Лекции	0,445	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,11*	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,6*	*29,7*
Вид контроля:	**зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы анатомии и физиологии»

1. Цель дисциплины – научить студентов принципам организации жизнедеятельности человека как на организменном, органном, так и на тканевом и клеточном уровнях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-5.1.

Знать:

– Принципы управления в живых системах, иметь понятия о биопотенциалах, основных принципах электрофизиологии;

– Механизмы регуляции в живом организме в целом;

– Основы общей физиологии ЦНС и вегетативных систем;

– Методы проявления нейрогуморальной регуляции на примерах дыхательной, выделительной, пищеварительной, сердечно-сосудистой систем.

Уметь:

– составлять и разбираться в функциональных схемах систем регуляции физиологических процессов в динамике их развития.

Владеть:

– Терминологией для описания функционирования клеток, тканей, органов, систем органов, а также всего организма в целом.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы жизнедеятельности макро- и микроструктур человека. Электрофизиология. Физиологический смысл биопотенциалов, общие принципы возникновения. Виды и взаимодействие биопотенциалов. Возбудимость, определение и показатели, мембранно-ионные механизмы, изменение возбудимости во время потенциала действия. Физиология мышц. Общий механизм мышечного сокращения.

Раздел 2. Закономерности и способы регуляции и саморегуляции физиологических процессов. Общая физиология Центральной нервной системы (ЦНС). Автономная (вегетативная) нервная система. Физиология эндокринной системы. Эндокринная система человека, понятие, особенности, природа, уровни организации. Гормональная активность клеток кишечника, легких, почек, сердца.

Раздел 3. Принципы жизнедеятельности человека в покое. Физиология крови. Физиология сердца. Физиология дыхания. Физиология пищеварения. Пищеварение в полости рта и желудка. Слюна и желудочный сок: состав, количество, роль. Нервная и гуморальная регуляция секреции слюны и желудочного сока. Фазы желудочной секреции. Моторика желудка. Механизм эвакуации химуса из желудка. Роль печени в пищеварении. Поджелудочная железа: строение, экзокринный и эндокринный аппарат, иннервация, кровоток, регуляция. Железы тонкого кишечника. Физиология выделения.

Раздел 4. Физиологические и морфологические основы онтогенетической изменчивости человека при деятельности. Общая физиология сенсорных систем. Органы чувств и сенсорные системы: понятия, отличия Физиология высших психических функций. Проявления деятельности мозга человека: поведение (рефлексы) и психика (ощущения). Поведение: определение, классификация, структура, системность организации. Функциональная система поведения по П.К. Анохину и К.В. Судакову. Психика: понятие, виды (проявления). Мышление, сознание, речь Обучение: понятие, проявления, системность. Мозговые и периферические проявления. Образование условного рефлекса. Память (неврогенная) как компонент поведения. Долговременная и кратковременная память. Значение в адаптации организма. Эмоции человека: понятие, виды, состав (субъективный и физиологический компоненты). Эмоциогенные структуры мозга.

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**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	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 итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы косметологии»

1. **Цель дисциплины –** формирование знаний о строении и функционировании кожи и её придатков, принципами ухода за кожей, патологическими состояниями кожи и методами коррекции данных недостатков.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
УК-1.1, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1

Знать:
- строение кожи и её придатков;
- особенности физиологических процессов, протекающих в коже;
- основные лабораторные и функциональные диагностические обследования;
- принципы и методы ухода за кожей и волосами;
- особенности проявления основных групп кожных заболеваний и их лечение.

Уметь:
- использовать полученные знания о строении кожи, её придатков, физиологических процессах в коже и её заболеваниях при разработке новых видов фармацевтической и косметической продукции;

- осуществлять рациональный уход за кожей и волосами в зависимости от их типа и состояния.

Владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- методами выбора подходящих косметических процедур по уходу за кожей;
- методами описания основных проявлений косметических недостатков, обусловленных патологическим состоянием кожи.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Морфологические и физиологические особенности кожи и её придатков, особенности строения мимической мускулатуры.

1.1. Строение кожи. Функция, строение и физиология кожи. Эмбриогенез кожи. Эпидермис. Кератиногенез. Меланогенез. Клетки Лангерганса. Дерма. Коллагеновые, эластические и ретикулярные волокна. Клетки дермы. Подкожно-жировая клетчатка. Иннервация кожи. Крово- и лимфообращение. Возрастная эволюция кожи.

1.2. Придатки кожи. Функция, строение и физиология сальных и потовых желёз. Эмбриогенез и возрастная эволюция. Химический состав секрета желёз и тип секреции. Иннервация. Кислотно-жировая мантия кожи. Функция, строение и физиология волос и ногтей. Длинные, пушковые и щетинистые волосы. Фазы развития волосяного фолликула. Иннервация и гормональная регуляция. Расовые особенности строения волос.

Раздел 2. Принципы рационального ухода за кожей лица и тела, за волосами и ногтями

2.1. Типы кожи. Принципы ухода за кожей. Типы кожи: жирная, сухая, нормальная, увядающая. Современные лабораторные и клинические способы тестирования кожи. Профилактический и гигиенический уход за кожей: очищение, увлажнение, питание, защита. Косметические средства, используемые в этих целях. Влияние типа кожи и образа жизни на выбор косметических средств.

2.2. Типы волос. Принципы ухода за волосами. Типы волос. Причины сухости волос.

Профилактический и гигиенический уход за волосами: очищение, увлажнение, питание, защита. Косметические средства, используемые в этих целях.

Раздел 3. Косметические недостатки, обусловленные патологическим состоянием кожи, принципы их лечения. История дерматовенерологии: основные этапы и их роль в развитии и становлении дерматовенерологии как науки. Патоморфология кожи. Патологические процессы, протекающие в эпидермисе и в дерме, и их проявления. Морфологические элементы кожных сыпей: первичные и вторичные. Принципы диагностики кожных болезней. Принципы лечения кожных болезней. Аллергический дерматит и медикаментозная токсикодермия. Принципы общей и местной терапии в зависимости от степени выраженности воспалительной реакции. Нейродерматозы: зудящие и пузырные дерматозы, нейродермит, почесуха, псориаз, красный плоский лишай. Инфекционные заболевания кожи: пиодермии, в том числе угревая сыпь; вирусные заболевания, в том числе бородавки; грибковые заболевания; паразитарные заболевания. Дистрофические заболевания кожи, в том числе ихтиоз и прогерия. Новообразования кожи: меланома, базалиома, рак кожи и другие злокачественные новообразования кожи. Доброкачественные опухоли кожи и предраковые состояния. Кожные проявления венерических заболеваний и ВИЧ-инфекции.

4. Объём 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**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	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 итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Гистофизиология органов и тканей»

1. Цель дисциплины: сформировать у студентов представления о физиологии организма человека, создать представление о функционировании органов и тканей, показать роль гистофизиологических исследований при биохимических исследованиях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1

Знать:

- основные законы функционирования всех систем организма, общие закономерности нервноимунногуморальной регуляции;

Уметь:

- использовать полученные знания по гистофизиологии органов и тканей в биохимических и химических экспериментах и научных исследованиях

Владеть:

- общими знаниями по основам общей цитологии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Основы общей цитологии. Методы исследования. Структурные компоненты клетки. Цитоплазма. Гиалоплазма. Органеллы: классификация, строение, функции. Роль ядерных структур в жизнедеятельности клеток. Типы мутаций. Регенерация тканей. Эпителиальные ткани. Типы секреции. Кровь и лимфа. Лимфа (периферическая, промежуточная, центральная). Кроветворение (гемопоэз). Соединительные ткани. Функции и классификация. Основные клетки соединительной ткани и их функции. Жировая ткань (белая и бурая). Слизистая ткань. Скелетные ткани (хрящевые, костные, дентин и цемент зуба). Мышечные ткани. Нервная ткань. Нервные окончания. Строение синапсов. Пресинаптические и постсинаптические мембраны, их функции. Эффекторные нервные окончания (двигательные и секреторные. Центральная (головной и спинной мозг) и периферическая (периферические нервные узлы, стволы и окончания), соматическая и вегетативная нервная система. Зрительная сенсорная система. Орган зрения. Обонятельные сенсорная система. Органы обоняния. Вкусовая сенсорная система. Орган вкуса. Статоакустическая сенсорная система. Сердечно-сосудистая система. Клеточный и гуморальный иммунитет. Макрофаги. Взаимосвязь нервной и эндкринной систем. Центральные регуляторные образования эндокринной системы (гипоталамус, гипофиз, эпифиз). Основные отделы пищеварительной системы. Слюнные железы (околоушные подчелюстные подъязычные). Зубы (эмаль, дентин, цемент, пульпа), возрастные изменения химического состава и структуры. Синтез гормонов (инсулин, глюкагон, соматостатин, вазоактивный интестинальный полипептид и др.) Воздухоносные пути (носовая полость, гортань, трахея, бронхи). Легкие (бронхиальное дерево и альвеолы). Плевра. Строение эпидермиса, функции кератиноцитов и меланоцитов, клетки Меркеля, клетки Лангерганса. Кровоснабжение кожи. Железы кожи (сальные, потовые, молочные). Эккриновые и апокриновые потовые железы. Волосы (корень и стержень). Луковица волоса. Ногти. Ногтевая пластинка (корень, тело, край), ногтевое ложе и ногтевые валики. Почки. Гистофизиология и механизм процесса реабсорбции. Мочеточники. Мочевой пузырь. Мужская половая система. Женская половая система. Маточные трубы. Матка (эндометрий, миометрий, периметрий). Влагалище. Овариально – менструальный цикл. Молочные железы. Лактация, компоненты грудного молока. Система мать-плод (организм матери, организм плода и плацента). Рецепторные и регуляторные механизмы организма матери и организма плода.

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**
Лекции	0,89	32	24

Практические занятия	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 итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия и биологическая активность элементорганических соединений»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов систематизированных знаний и практических навыков, позволяющих решать теоретические и практические задачи получения известных и новых органических и элементоорганических соединений для применения их в различных научно-технических областях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; ПК-5.1; ПК-5.2.

Знать:

– Способы получения и химические свойства металлорганических соединений, фосфорорганических соединений и органических производных мышьяка, серы и селена; основные механизмы ингибирования жизненно важных ферментов элементоорганическими соединениями и антиметаболитного действия производных кислот фосфора.

Уметь:

– Использовать элементоорганические соединения в качестве реагентов органического синтеза;

– Оценивать потенциальную опасность работы с элементоорганическими соединениями, выявлять токсофорные и фармакофорные группы;

– Прогнозировать методы синтеза и свойства соответствующих соединений с гетероатомами;

– На основании строения электронной оболочки гетероатома оценивать реакционную способность и стабильность соответствующих органических производных элементов;

– Классифицировать элементоорганические соединения.

Владеть:

– Номенклатурой элементоорганических соединений;

– Навыками биорационального подхода к конструированию новых биологически активных соединений, включающих гетероатомы;

– Методологией включения элементоорганических соединений в схемы получения соединений с требуемыми свойствами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Металлорганические соединения.

Органические производные металлов первой группы. Способы получения и химические свойства литий-, натрий и калийорганических соединений. Органические производные металлов второй группы. Магнийорганические соединения. Органические производные металлов третьей группы. Борорганические соединения. Органические производные металлов четвертой группы. Кремнийорганические соединения. Органические производные металлов пятой группы. Мышьякорганические соединения.

Раздел 2. Фосфорорганические соединения.

Общая характеристика и области применения. Органические производные фосфорной кислоты в живой природе. Биологическая активность ФОС. Антихолинэстеразные, нейротоксические и антиметаболитные свойства органических производных кислот фосфора.

Раздел 3. Органические производные серы и селена.

Органические производные серы. Номенклатура и классификация сераорганических соединений. Селенорганические сединения. Токсикологические характеристики неорганических и органических производных селена, способы получения и свойства селенорганических соединений. Антиоксидантные свойства селенорганических соединений (эбселен).

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
Практические занятия	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 «Химия гетероциклических соединений»

1. Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематизированных знаний о методах получения, химических свойствах и применении соединений гетероциклического ряда, повышение профессиональных компетенций в области тонкого органического синтеза биологически активных веществ.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-1.1; ПК-5.1; ПК-5.2.

Знать:

- номенклатуру гетероциклических соединений;
- принципы и методы синтеза гетероциклических соединений, содержащих различные функциональные группы;
- химические свойства гетероциклических соединений;

Уметь:

- анализировать различные методы получения заданных гетероциклических структур и выбрать из них наиболее приемлемые для синтеза;
- обосновать применение тех или иных реагентов, позволяющих функционализировать гетероциклические системы, относящиеся к различным классам;

Владеть:

- методами синтеза пяти- и шестичленных гетероцикличсеких соединений, содержащих атомы азота, кислорода или серы.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. Введение. Химия гетероциклических соединений как один из важнейших разделов органической химии. Предмет и задачи современной химии гетероциклических соединений. Роль гетероциклических соединений как синтетических и природных биологически активных веществ. Взаимосвязь химии гетероциклических соединений с медицинской химией и химией пестицидов.

2. Принципы классификации и сборки гетероциклических структур. Номенклатура гетероциклических соединений. Основные принципы сборки гетероциклов. Функциональные группы, используемые для получения гетероциклических систем.

3. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Номенклатура. Природные и синтетические биологически-активные соединения в ряду пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом. Пирролы, фураны и тиофены и их конденсированные аналоги: индолы, тианафтены и бензофураны. Методы синтеза и химические свойства. Особенности функциональных замещенных.

Сравнительная реакционная способность разных пятичленных гетероциклических систем с одним гетероатомом.

4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Природные и синтетические биологически-активные соединения в ряду шестичленных гетероциклов с одним гетероатомом. Пиридины, хинолины, изохинолин, пираны и бензопираны. Методы синтеза и химические свойства, особенности функциональных замещенных. Сравнительная реакционная способность разных шестичленных гетероциклических систем с одним гетероатомом.

5. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Классификация и номенклатура пятичленных гетероциклов с двумя и более гетероатомами. Природные и синтетические биологически-активные соединения в ряду азолов. Пиразолы, изоксазолы, имидазолы, тиазолы и их конденсированные аналоги. Гетероциклы с тремя и четырьмя гетероатомами. Методы синтеза и химические свойства, особенностпятичленных шестичленных гетероциклических систем с двумя и более гетероатомами.

6. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Природные и синтетические биологически-активные соединения в ряду диазинов. Пиридазины, пиримидины, пиразины и их конденсированные аналоги. Методы синтеза и химические свойства. Методы синтеза и химические свойства, особенности функциональных замещенных. Сравнительная реакционная способность разных шестичленных гетероциклических систем с двумя гетероатомами.

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
Практические занятия	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 «Основы технологии лекарственных средств»

1. Цель дисциплины: формирование у студентов необходимых знаний в области разработки, производства и анализа лекарственных средств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; ПК-5.1; ПК-5.2.

Знать:

- технологию готовых лекарственных форм;
- устройство и принципы действия основного оборудования;
- принципы выбора действующих и вспомогательных веществ, растворителей, оборудования;
- нормативно-техническую документацию, регламентирующую производство лекарственных средств, в том числе правила надлежащей производственной практики (GMP);
- контролируемые параметры и основные методы контроля качества исходного сырья и готового продукта;
- методы регенерации растворителей, утилизации отходов и очистки сточных вод;

Уметь:

- составить технологическую и аппаратурную схемы производства лекарственных средств;

- разработать и осуществлять мероприятия по оптимизации процессов, по повышению безопасности и экологичности производства.

Владеть:

- навыками использования нормативной документации (законодательная база, ведущие мировые фармакопеи) в производстве лекарственных средств;

- навыками проведения технологических расчётов производства ГЛС; поиска оптимального подхода к решению практических вопросов.

иметь представление:

- о порядке составления технологического регламента новых производств;

- об организации технологического процесса производства в соответствии с регламентом.

3. Краткое содержание дисциплины

1.Введение в курс технологии изготовления лекарственных форм и промышленного производства. Основные термины и понятия. Классификация лекарственных форм по агрегатному состоянию, типу дисперсных систем, путям введения в организм (энтеральные и парентеральные), по применению, дозированию. Контроль качества исходного сырья, промежуточных продуктов и готовых лекарственных форм.

2. Организация промышленного производства лекарственных форм

Технология жидких лекарственных форм. Общая характеристика жидких лекарственных форм: растворы, сиропы, суспензии, эмульсии. Стерильные и апирогенные лекарственные формы: общая характеристика, классификация, требования. Промышленное производство жидких лекарственных форм. Особенности производства некоторых инъекционных лекарственных форм.

Технология твёрдых лекарственных форм. Технология порошков. Характеристика таблеток как лекарственной формы. Основные группы вспомогательных веществ в производстве таблеток. Выбор технологии таблетирования в соответствии с физико-химическими и технологическими свойствами таблетируемых масс. Технологический процесс производства таблеток: прямое прессование, гранулирование. Покрытие таблеток оболочками: прессованные, плёночные и дражированные покрытия. Тритурационные таблетки. Контроль качества таблеток. Гранулы. Микродраже. Спансулы. Драже. Технологии получения.

Технология мягких лекарственных форм. Общая характеристика мягких лекарственных форм: мази, гели, суппозитории. Современные требования к эмульсионным и гелевым основам. Контроль качества. Технология и стандартизация гелей и мазей на фармацевтических предприятиях. Суппозитории: определение, общие свойства. Способы получения суппозиториев в промышленных условиях.

Технология газообразных лекарственных форм. Фармацевтические аэрозоли: характеристика и классификация. Виды аэрозольных систем. Технология различных аэрозольных систем. Требования и особенности технологии глазных лекарственных форм.

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
Практические занятия	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
«Методы современного органического синтеза»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов системы понятий о методах органической химии, необходимых для понимания и описания процессов органического синтеза.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-1.1; ПК-5.1

Знать:

– основные понятия и методы органической химии для решения профессиональных задач;

– основные закономерности связи химических свойств органических веществ с их строением;

– способы получения основных классов органических веществ и методы трансформации основных функциональных групп;

Уметь:

– проводить анализ схем синтеза применительно к процессам получения органических соединений;

– применять теоретические знания на практике и использовать в своей работе современные методы органической химии;

– обосновать выбор темы научного исследования, формулировать его цели и задачи, выбрать и способы их решения;

Владеть:

– методами органической химии для решения профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

– современными теоретическими представлениями органической химии для объяснения строения и свойств органических веществ;

навыками составления планирования и оптимизации схем получения органических соединений заданного строения;

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. «Защитные группы в органическом синтезе».

1.1. Введение. Основные понятия органического синтеза. Стратегия и тактика органического синтеза. Выбор оптимальной схемы синтеза органического соединения. Выход, количество стадий, доступность реагентов, селективность реакций и другие факторы эффективности схемы органического синтеза. Единичная стадия синтеза. Реакции и методы органического синтеза. Новые синтетические методы: темплатный и матричный синтез, тандемные превращения. Основные этапы химического синтеза. Микроволновый метод проведения синтеза. Субстрат, реагент, растворитель, катализатор. Типы катализа, используемые в органическом синтезе. Межфазные катализаторы: краун-эфиры, четвертичные аммонийные соли. Растворители, применяемые в органическом синтезе. Кислотно-основные свойства растворителей.

1.2. Защитные группы в органическом синтезе. Защита спиртовой ОН-группы. Защитные группы: метильная, бензильная, т-бутильная, п-метоксибензильная, тритильная, триметилсилильная, трет-бутилдиметилсилильная, тетрагидропиранильная, ацетильная, п-нитробензоильная, пивалоильная. Защита ОН-группы в гликолях: изопропилиденовая, бензилиденовая, этилиденовая защитные группы. Защита ОН-группы в фенолах: метиловые и бензиловые, эфиры, алкоксиоксиметильные и ацильные производные фенолов. Метилендиоксигруппа - для защитны двухатомных фенолов. Защита тиольной группы (бензильная, бензгидрильная). Защита карбонильной группы в альдегидах и кетонах: циклические ацетали и тиоацетали, енолы и енамины. Защита карбоксильной группы: трет-бутиловые, бензиловые и п-метоксибензиловые эфиры, оксазолиновая защита. Защита аминогруппы: ацильные и карбаматные группы (бензилоксикарбонильная, трет-бутилоксикарбонильная, флуоренилметилоксикарбонильна), алкильная защита. Применение бензолсульфохлорида и бензальдегида для защиты аминогруппы и ее модификации. Защита NH-связей в гетероциклах и амидах. Защита CH-связей в алкинах. Условия введения и удаления защитных групп, устойчивость их к действию различных реагентов (кислот,

оснований, окислителей, восстановителей и др.). Стратегия использования защитных групп: принципы ортогональной стабильности и модулирования лабильности защитных групп.

Раздел 2. «Синтезы на основе карбоновых кислот и методы восстановления органических соединений».

2.1. Получение производных на основе карбоновых кислот. Методы получения карбоновых кислот и их производных. Методы активации карбоксильной группы. Хлорангидриды, смешанные ангидриды, активированные эфиры, азиды. Активирующие и конденсирующие агенты: КДИ, реагент Мукаямы, карбодиимиды, реагент Кастро. Пептидный синтез. Стратегия использования защитных групп в пептидном синтезе. Конденсирующие агенты, применяемые в пептидном синтезе. Жидкофазный и твердофазные методы синтеза пептидов. Полимерные матрицы для твердофазного синтеза и области их использования.

2.2. Синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфира. Реакции декарбоксилирования, декарбетоксилирования, алкилирования, ацилирования, Кневенагеля, Михаэля. Реакции циклизации карбо- и гетероциклических систем на основе 1,3-дикарбонильных соединений, реакции Ганча и Кнора.

2.3. Методы восстановления органических соединений. Методы декарбоксилирования и декарбонилирования. Каталитическое гидрирование. Типы катализаторов гидрирования: металлы платиновой группы, никель Ренея, его разновидности. Катализаторы гомогенного гидрирования, стереоселективное каталитическое гидрирование. Восстановление комплексными гидридами: гидриды бора и алюминия. Борогидрид, цианоборогидрид и триацетокси-борогидрид натрия, их применение в синтезе. Реагенты гидроборирования, используемые в синтезе: диборан и его комплексы, дисиамил- и тексилбораны, 9-BBN, селектриды. Гидроборирование алкенов и алкинов. Гидроборирующие реагенты для стереоселектиного гидроборирования и восстановления: пинилборан, альпинборан, CBS-оксаборралидины. Алюмогидрид лития, диизобутилалюминий-гидрид (ДИБАЛ-Н), алкоксигидриды алюминия, БИНАЛ-Н. Восстановление растворяющимися металлами. Восстановление ароматических соединений щелочными металлами в жидком аммиаке

Раздел 3. «Методы окисления органических соединений и методы формирования С-С и С=С-связей».

3.1. Методы окисления органических соединений. Реагенты и катализаторы окисления. Методы окисления с участием металлов: соединения марганца и хрома, серебра, рутения, осмия, AD-гидроксилирование. Окисление неметаллическими реагентами: диметилсульфоксид, озон, кислород в присутствии катализаторов, диоксид селена, Десс-Мартин периодинан, пероксиды, надкислоты, оксон, N-метилморфолиноксид, диметилдиоксиран, периодат натрия. Эпоксидирование алкенов. Эпоксидирующие агенты: надкарбоновые кислоты, трет-бутилгидропероксид. Стереоселективность реакции в присутствии комплексов ванадия. Энантиоселективное эпоксидирование методами Шарплесса и Якобсона.

3.2. Методы формирования С-С и С=С-связей. Методы образования С-С-связей с помощью металлоорганических реагентов. Литий- и магнийорганические соединения. Синтез магнийорганических соединений. Получение литийорганических соединений литированием и трансметаллированием органических субстратов. Шкала СН-кислотности углеводородов. Литирующие агенты алкиллитии, ЛДА, ЛТМП и катализаторы литирования. Реакции литий- и магнийорганических соединений с водой, диоксидом углерода, альдегидами, кетонами, сложными эфирами, нитрилами, эпоксидами, орто-эфирами, третичными амидами, амидами Вайнреба, борными эфирами, непредельными карбонильными соединениями. Получение аминов с помощью металлоорганических реагентов. Арилирование по Ульману. Медьорганические реагенты. Получение литий-диалкил-и диарилкупратов и их применение в органическом синтезе. Стереохимия присоединения металлоорганических реагентов к карбонильной группе присоединение по и против правила Крама. Методы образования С-С-связей с помощью реакций кросс-сочетания, катализируемых комплексами палладия. Катализаторы кросс-сочетания. Реакции Сузуки, Хека, Кумады, Бушвальда-Хартвига. Сочетание с терминальными алкинами (реакция Соногаширы). Методы образования С=С связей. Реакция метатезиса. Реакции элиминирования алкилгалогенидов, тозилатов, мезилатов. Основания, используемые для элиминирования: трет-бутилат калия, производные пиридина, амидины. Дегидратация спиртов. Дегидратирующие агенты. Синтез алкенов из тозилгидразонов (реакции Шапиро и Бемфорда-Стивенса). Реакция Виттига: получение илидов

фосфора, основания, используемые в реакции образования Z- и E-алкенов. Получение эфиров алкилфосфоновых кислот (реакция Арбузова) и их использование в синтезе алкенов: метод Хорнера-Уодсворда-Эммонса, модификация Стила-Дженари.

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
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	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*	
Вид итогового контроля:	**Зачёт с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы медицинской химии»

1 Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематизированных знаний о лекарственных препаратах, их введении в организм человека, изменениях, которым подвергаются лекарства в организме (фармакокинетика). Также рассматривается фармакодинамика препаратов, а именно, взаимодействие с рецепторными системами, краткая характеристика таких систем и некоторых нейромедиаторов. Изучаются некоторые вопросы физиологии человека.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-1.1; ПК-5.1.

Знать:

- классификацию лекарственных препаратов;
- основные понятия фармакокинетики (введение ЛС, всасывание, распределение, депонирование, метаболизм, выведение);
- основные фармакологические эффекты, понятия метаболит, антиметаболит, определение «рецептор», типы рецепторов и т.д.
- основные подходы для синтеза антиметаболитов;

Уметь:

- работать со специальной литературой: регистром лекарственных средств, Государственной Фармакопеей РФ.

Владеть:

- методами синтеза и анализа биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Основные понятия курса, история фармакологии. Классификация лекарственных средств. Классификация лекарственных средств по М.Д. Машковскому. Анатомо-терапевтико-химическая классификация лекарственных веществ.

Фармакокинетика Пути введения препаратов. Всасывание, распределение, депонирование препарата в тканях организма. Метаболизм и пути выведения лекарственных веществ.

Фармакодинамика. Фармакологические эффекты. Определения понятия «рецепторы». Типы рецепторов. Основные гипотезы действия лекарственных веществ. Агонисты (миметики) и антагонисты (блокаторы). Полные и частичные агонисты. Синергизм и антагонизм. Антиметаболиты. Подходы для синтеза антиметаболитов.

Избранные темы по физиологии. Физиология мембранных процессов. Строение и функции мембранных белков, ионных каналов. Электрическая поляризация мембраны. Физиология нейронов. Строение нейрона. Потенциал действия. Классификация и строение нервных волокон. Особенности

проведения возбуждения по миелиновому и безмиелиновому волокну. Физиология мышц. Строение мышечного волокна. Механика мышечного сокращения. Виды мышечного сокращения. Поперечнополосатые и гладкие мышцы, сходство и различия в строении и свойствах.

Физиология синапсов. Электрический и химический синапы. Этапы синаптической передачи. Классификация синапсов. Нейромедиаторы. Классификация нейромедиаторов в зависимости от химической природы. Комедиаторы и модуляторы.

Ацетилхолин. н-, м-холинорецепторы. Мускарин и никотин. Негативное влияния курения на организм. Классификация лекарственных препаратов, действующих на холинергическую систему.

Норадреналин. Классификация и механизмы действия адренорецепторов. Классификация веществ, действующих на адренергические синапсы: адреномиметики и адреноблокаторы, симпатомиметики и симпатолитики. Дофамин. Строение и механизмы действия дофаминовых рецепторов. Агонисты и антагонисты D-рецепторов. Серотонин. Классификация 5-НТ-рецепторов. Агонисты и антагонисты серотониновых рецепторов. Гистамин – медиатор воспаления. Классификация гистаминовых рецепторов. Антигистаминные препараты

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
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	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*	
Вид итогового контроля:	**Зачёт с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биохимическая и аналитическая токсикология наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ»

1 Цель дисциплины: изучение методологии системного химико-токсикологического анализа (ХТА) с учетом общих закономерностей химико-биологических наук, их частных проявлений, особенностей поведения химических веществ в организме и современного развития физико-химических методов анализа на примере наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-1.1; ПК-5.1.

Знать:

- основные понятия молекулярной токсикологии и закономерности метаболизма токсикантов; современные технологии определения путей метаболизма (понятие о метаболомике и метабономике);

- направления, цели, задачи, этапы и методологию проведения ХТА; скрининговые и подтверждающие методы ХТА; особенности интерпретации результатов ХТА; обеспечение качества анализа и надлежащей лабораторной практики (принципы GLP);

- методы анализа — химические, иммунохимические, хроматографические, спектральные (Фурье-ИК-спектрометрия), тандемные (ГХ-МС, ГХ-МС-МС, ВЭЖХ-МС, ВЭЖХ-МС -МС, КЭФ-МС) и др., их рациональное сочетание; методики проведения анализа и алгоритмы интерпретации результатов;

- основы наркотической и лекарственной зависимости; синдромы, общие для всех форм наркоманий, диагностические признаки наркотического опьянения, предполагаемые механизмы

развития абстиненции, вызываемой различными наркотическими средствами, реализуемые эффекты опиоидных рецепторов: мю(μ); дельта(δ); каппа(κ); сигма (σ); эпсилон(ε);

- ХТА наркотических средств: опиатов и опиоидов; каннабиноидов, в том числе синтетических каннабиномиметиков; фенилалкиламинов природного и синтетического происхождения; кокаина; психодислептиков (галлюциногенов);

- ХТА психотропных и сильнодействующих веществ: барбитуратов; производных 1,4-бензодиазепина; нейролептические средств, в том числе новейших (рисперидона, оланзапина); тимолептиков и тимеретиков трициклической структуры; избирательных ингибиторов МАО; гетероциклических антидепрессантов второго поколения; избирательных ингибиторов обратного нейронального захвата серотонина и трициклического антидепрессанта тианептина (коаксила).

Уметь:

- выбирать адекватные биообъекты для проведения ХТА**,** используя знания о метаболизме и физико-химических свойствах токсикантов;

- проводить преданалитическую пробоподготовку (гидролиз конъюгированных метаболитов; жидкость-жидкостную и твердофазную экстракцию, очистку; дериватизацию образцов) биообъектов**,** используя знания о физико-химических свойствах токсикантов и учитывая выбор последующих методов анализа;

- выполнять методики скрининговых и подтверждающих (инструментальных) методов ХТА, формировать положительные и отрицательные результаты;

- выбирать методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки соответствующих методов анализа;

- проводить количественное определение токсикантов в биообъектах;

- интерпретировать полученные результаты;

- обеспечить качество анализа и надлежащую лабораторную практику;

- представить заключение об обнаружении токсикантов, формулируя корректные обоснованные выводы.

Владеть:

- терминологией, применяемой в ХТА наркотических средств, психотропных, сильнодействующих и ядовитых веществ;

- методиками современных физико-химических методов анализа, используемых в ХТА;

- методиками изолирования и пробоподготовки определенных биообъектов, содержащих наркотические средства, психотропные и сильнодействующие вещества;

- методиками определения наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ, содержащихся в анализируемых биообъектах.

3. Краткое содержание дисциплины.

Основные понятия молекулярной токсикологии и закономерности метаболизма токсикантов. Понятие о рецепторах токсичности. Рецепторные комплексы как молекулярные мишени. Механизмы токсического действия и межклеточной коммуникации.

Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности абсорбции и распределения веществ в организме. Транспорт чужеродных соединений через мембраны организма. Типы мембран. Первый закон Фика.

Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными ферментами печени. Немикросомальное окисление. Окислительное дезаминирование. Ароматизация алициклических соединений. Процессы немикросомального метаболического восстановления. Реакции гидролиза с участием микросомальных и немикросомальных ферментов. Реакции конъюгирования.

Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение токсических соединений через почки. Выведение чужеродных соединений с желчью. Другие пути выведения, включая специфические (волосы, ногти).

Современные технологии определения путей метаболизма. Основные направления, цели, задачи и этапы ХТА. Скрининговые и подтверждающие методы ХТА. Формирование положительных и отрицательных результатов. Отбор проб у живых лиц. Способы фальсификации образца. Этапы преданалитической подготовки пробы: предварительная обработка; гидролиз конъюгированных метаболитов; экстракция (жидкость-жидкостная и твердофазная, выбор оптимальных условий

экстракции); очистка; дериватизация (выбор реагента для дериватизации). Международная классификация методов определения наркотиков (категории А, В, С). Альтернативные объекты для определения наркотиков: волосы, ногти и потожировые выделения кожи. Особенности интерпретации результатов ХТА. Обеспечение качества анализа и надлежащая лабораторная практика. Основы наркотической и лекарственной зависимости. Основы ХТА психотропных и сильнодействующих веществ.

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
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	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*	
Вид итогового контроля:	**Зачёт с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология готовых лекарственных и препаративных форм»

1. Цели дисциплины – формирование у обучающихся систематизированных знаний о технологиях применяемых при производстве готовых форм лекарственных, повышение профессиональных компетенций в области организации и проектировании производств готовых лекарственных и препаративных форм.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-5.2; ПК-6.1.

Знать:

- современные тенденции развития технологии биологически активных веществ;
- современные требования GMP к производствам лекарственных препаратов;
- принципы выбора аппаратурного оформления процессов в технологии готовых лекарственных и препаративных форм;
- принципы и методы оптимизации процессов в технологии готовых лекарственных и препаративных форм;
- теоретические основы подготовки сырья в технологии готовых лекарственных и препаративных форм;
- физико-химические основы современных и перспективных технологий готовых лекарственных и препаративных форм.

Уметь:

- критически анализировать и оценивать новые и существующие научные и технологические достижения и гипотезы в химии и химической технологии биологически активных веществ;
- анализировать различные технологии готовых лекарственных и препаративных форм, выбрать наиболее применимую схему проектируемого производства;

Владеть:

- современными требованиями GMP к производствам лекарственных препаратов;
- принципами разработки современных технологий готовых лекарственных и препаративных форм.

3. Краткое содержание дисциплины:

Современные проблемы химии и технологии биологически активных веществ. Изменения в структуре сырьевой базы технологии биологически активных веществ. Проблемы ресурсо- и энергосбережения, и методы их решения.

Требования GMP к производствам лекарственных препаратов.

Таблетирование, дражирование, капсулирование. Исходное сырьё и материалы. Подготовка сырья, материалов. Технологическая цепочка производства. Приготовление готовой лекарственной формы. Технологическая цепочка производства. Упаковка. Оборудование.

Мази, кремы, гели, суппозитории, линименты. Исходное сырьё и материалы. Подготовка сырья, материалов. Технологическая цепочка производства. Приготовление готовой лекарственной формы. Технологическая цепочка производства. Упаковка. Оборудование.

Аэрозоли. Растворы, ампулы, глазные и назальные капли. Настойки, сиропы. Исходное сырьё и материалы. Подготовка сырья, материалов. Технологическая цепочка производства. Приготовление готовой лекарственной формы. Растворы, ампулы, глазные и назальные капли. Технологическая цепочка производства. Розлив и упаковка. Оборудование.

4. Объем учебной дисциплины.

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология и оборудование производств биологически активных веществ»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов систематизированных знаний о технологии и оборудованию производств биологически активных веществ, повышение профессиональных компетенций в области технологии тонкого органического синтеза.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-5.2; ПК-6.1.

Знать:

– Отличительные особенности химических производств биологически-активных веществ с точки зрения экономики, экологии, охраны труда, конъюнктуры рынка и требований к характеристике выпускаемого продукта;

– Устройство и принцип работы основного технологического оборудования, применяемого в технологии биологически-активных веществ, как на стадиях подготовки сырья и очистки конечного продукта, так и на стадии химических превращений;

– Типы оборудования производств биологически-активных веществ.

Уметь:

– Анализировать альтернативные схемы получения биологически-активных веществ и выбирать оптимальную схему превращений;

– Проектировать технологические модули производств биологически-активных веществ.

Владеть:

– Методами подбора и расчета основного технологическое оборудование для производства

биологически-активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы создания технологических схем и их анализ.

Введение. Создания и эксплуатации производств, связанных с получением биологически активных веществ и их полупродуктов. Принципы создания технологических схем и их анализ. Вопросы прикладной экономики в технологии БАВ.

Раздел 2. Технологическое оборудование и его расчет в производстве БАВ.

Технологическое оборудование и его расчет. Реакционное оборудование и реакторные системы в производстве БАВ. Реакторные системы для проведения гетерофазных процессов в технологии БАВ.

Раздел 3. Оборудование стадий выделения и очитки продуктов БАВ.

Технологические процессы и оборудование стадии разделения и очистки продуктов в производстве БАВ. Структура энерго-материальных затрат на стадии разделения и очистки продукта, характерная для производств тонкого органического синтеза. Требования к качеству товарной продукции в технологии БАВ, включая производства лекарственных средств, агрохимпрепаратов и полупродуктов для их получения. Препаративные формы БАВ и технологии их получения.

4. Объем учебной дисциплины

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология эфирных масел»

1. **Цель дисциплины –** формирование у обучающихся систематизированных знаний об эфирных маслах, их составе и физико-химических свойствах, методах извлечения, технологиях получения, способах применения в косметической и химико-фармацевтической отрасли.
2. **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1, УК-5.2, ПК-6.1.

Знать:

- современные тенденции извлечения и применения эфирных масел;
- классификацию эфирномасличного сырья, классификацию «душистых» продуктов;
- основные методы извлечения эфирных масел, технологические особенности организации процессов для разных видов сырья;
- основные классы органических соединений, входящих в состав эфирных масел; основные методы контроля эфирных масел;

Уметь:

- выбрать наиболее технологически применимую схему получения эфирного масла в зависимости от его состава;
- обосновать применение различных эфирных масел в зависимости от особенностей применения, вида готового продукта, полученного с использованием эфирных масел;

- по химической структуре соединений, входящих в состав эфирных масел предположить, какие побочные продукты могут образоваться в эфирных маслах при хранении;

Владеть:

- методами извлечения эфирных масел (лабораторными);
- методами контроля качества эфирных масел.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение История производства эфирных масел. Общие представления об эфирных маслах. Классификация эфирных масел по типу исходного сырья: цветочного, зернового, цветочно-травянистого, корневого сырья, цитрусовых.

Способы извлечения эфирных масел Хранение, подготовка сырья.

Основные методы переработки эфирно-масличного сырья. Механический метод. Сорбция.

Перегонка (водная, водно-паровая, паровая). Экстракция: конкреты, абсолютные масла.

Химическое строение основных компонентов эфирных масел

Терпены и их производные. Спирты, простые эфиры, сложные эфиры альдегиды, лактоны, производные индола.

Натуральные (природные) эфирные масла

Состав, получение, применение различных эфирных масел. Масла, выделяемые из различного сырья: Бальзамы и смолы

Общая характеристика: бальзамы (перуанский, толуанский), смолы (бензойная), камедесмолы (мирра, ладан)

Основы составления парфюмерных композиций

Назначение и состав парфюмерных композиций.

Контроль качества эфирных масел и композиций на их основе

Органолептические методы испытания (вид, цвет, запах и вкус). Физические методы: определение плотности, показателя преломления и т. д. Химические методы: определение кислотного и эфирного чисел, числа омыления и т.д.

4 Объем учебной дисциплины

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методология и методы допинг-контроля»

1.Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематизированных знаний о допинг-контроле и его методологии.

3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1, УК-5.2, ПК-6.1.

Знать:

- правовые основы организации системы допинг-контроля согласно международным стандартам – кодексу ВАДА;

- основные физико-химические и физиологические характеристики субстанций и методов, включенных в Запрещенный список ВАДА;

- методологию установления факта применения запрещенных субстанций и методов, а также определения запрещенных субстанций в биообразцах (моче и крови);

- основные принципы паспортизации спортсменов как системной эффективной и долгосрочной программы антидопингового мониторинга.

Уметь:

- выбирать рациональные и эффективные способы установления факта применения различных субстанций и методов, включенных в список ВАДА, их обнаружения и идентификации;

- анализировать получаемые с использованием физико-химических методов результаты, основываясь на физико-химических и физиологических характеристиках запрещенных субстанций и методов, а также закономерностях биохимических процессов, осуществляющихся в организме человека и воздействия, которое оказывают на них запрещенные субстанции и методы, и давать им правильную с точки зрения антидопингового контроля интерпретацию;

Владеть:

-навыками практической работы на аналитическом оборудовании по установлению факта применения запрещенных субстанций и методов, а также определения запрещенных субстанций в биообразцах (моче и крови).

3. Краткое содержание дисциплины:

Система допинг-контроля в РФ согласно международному стандарту для тестирования. Роль антидопинговых организаций в борьбе за спорт без допинга: правовые аспекты. МОК; ВАДА; РУСАДА: цели, задачи. Особенности отбора образцов и проведения исследований в допинг-контроле. Пробы А и В. Стандарт безопасности хранения и транспортировки проб. Стандарт расследования в случае неблагоприятных результатов согласно кодексу ВАДА. Нарушения антидопинговых правил. Система антидопингового администрирования и менеджмента – АДАМС (Anti-Doping Administration & Management System). Требования ВАДА к аналитическим лабораториям и качеству проводимых ими исследований. Тестирование и проверка на техническую компетентность и независимость. Требования международных организаций по стандартизации и качеству проведения исследований (ISO, OECD, EU), требования ГОСТ Р ИЗО/МЭК 17025.

Классификация, строение, механизм действия, фармакологическая активность, побочные эффекты и метаболизм запрещенных, согласно кодексу ВАДА, субстанций (анаболических средств; пептидных эритропоэтин-миметиков (EMPs); стабилизаторов фактора, индуцируемого гипоксией - HIF-1A; гипогликемических препаратов – агонистов δ-рецепторов активации пролиферации пероксисом (PPAR- δ). Методы допинг-контроля и алгоритмы проведения исследования биожидкостей согласно международному стандарту для лабораторий. Принципы паспортизации спортсменов согласно кодексу ВАДА, способы и пути разработки и внедрения биологического паспорта спортсмена (БПС) в РФ. Документация для составления БПС. Требования для гематологического модуля. Требования для стероидного модуля. Определение соотношений маркеров эндогенных стероидов в образцах мочи. Биологический профиль спортсмена и система АДАМС.

4. Объем учебной дисциплины

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

5.4 Практика

Аннотация рабочей программы дисциплины «Учебная практика: ознакомительная практика»

1. Цель дисциплины состоит в получении студентами общих представлений об основных типах биологически активных веществ, знакомстве с работой предприятий и институтов, занятых поиском, разработкой методов синтеза, анализом БАВ, а также получению первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-1.7; ОПК-1.8; ОПК-1.9; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6; ОПК-2.7; ОПК-2.8; ОПК-2.9; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-3.6; ОПК-3.7; ОПК-3.8; ОПК-3.9; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.6; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-4.9; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-5.5; ОПК-5.6; ОПК-1.10; ОПК-1.11; ОПК-2.10; ОПК-2.11; ОПК-3.10; ОПК-3.11; ОПК-3.12; ОПК-3.13; ОПК-3.14; ОПК-3.15; ОПК-3.16; ОПК-3.17; ОПК-3.18; ОПК-4.10; ОПК-4.11; ОПК-4.12; ОПК-4.13; ОПК-4.14; ОПК-4.15; ОПК-4.16; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

Знать:

– порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических и биомедицинских препаратов или косметических средств.

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю своей образовательной программы, в том числе с применением современных Internet-технологий;

– использовать современные приборы и методики по профилю программы бакалавриата, 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 деятельности;

– способностью на практике использовать полученные умения и навыки для организации научно-исследовательских работ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Ознакомление с историей организации, в которой проводится практика.

Для производственных предприятий: ознакомление с производством, основными видами выпускаемой продукции, структурой и направлениями деятельности. Для образовательных организаций: ознакомление с историей, структурой и местом в современной системе образования. Для научно-исследовательских организаций: ознакомление с историей, структурой и последними наиболее яркими научными достижениями сотрудников организации.

Раздел 2. Посещение и прохождение практики на базе профильных институтов и предприятий.

Посещение институтов и предприятий, занятых синтезом, анализом и производством биологически активных веществ, химико-фармацевтических и биомедицинских препаратов или косметических средств. Ознакомление с основными синтетическими стадиями, способами производства, анализа и контроля качества биологически активных веществ, химико-фармацевтических и биомедицинских препаратов или косметических средств. Приобретение под контролем руководителей практики первичных умений и навыков научно-исследовательской работы в области разработки или производства биологически активных веществ в соответствии с индивидуальным заданием.

Раздел 3. Ознакомление с перспективными научными разработками.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения БАВ. Самостоятельная проработка материала по тематике индивидуального задания.

Раздел 4. Подготовку отчета о прохождении учебной практики.

Анализ требований, предъявляемых к написанию и представлению отчета, подготовка отчета о практике. Конкретное содержание учебной практики определяется с учетом возможностей и интересов кафедры, организующей практику, и принимающей организации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**3**	**108**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

1. Цель дисциплины – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики, практическое изучение технологий производства биологически активных веществ и готовых продуктов на их основе.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-3.1; УК-3.3; УК-8.3; УК-8.4; ПК-1; ПК-3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.2; ПК-5.5; ПК-6.1.

Знать:

– Технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве БАВ и готовых продуктов на их основе;

– Основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции при производстве БАВ и готовых продуктов на их основе;

– Основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству БАВ и готовых продуктов на их основе;

– Правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятии по производству БАВ и готовых продуктов на их основе.

Уметь:

– Использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий БАВ и готовых продуктов на их основе;

– Анализировать техническую документацию предприятий по производстве БАВ и готовых продуктов на их основе;

Владеть:

– Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организационные мероприятия.

Организационное собрание. Подготовка документации для оформления доступа на территории режимных предприятий.

Раздел 2. Ознакомление с технологией производства БАВ и готовых продуктов на их основе.

Ознакомление с технологией производства биологически активных веществ, их прекурсоров или готовых продуктов на их основе осуществляется в виде экскурсий на предприятия соответствующего профиля. При посещении предприятия и ознакомления с его деятельностью обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчета по практике.

Раздел 3. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству БАВ, их прекурсоров или готовых продуктов на их основе.

Сбор материала для выполнения индивидуального задания на предприятиях проводится студентами под руководством руководителя от предприятия и консультировании руководителями практики от университета.

Раздел 4. Заключительные мероприятия. Подготовка и сдача отчета по практике.

Прохождение заключительного инструктажа и консультации в Учебно-методических центах предприятий или лично с руководителями практики от предприятия. Прием зачета по практике с участием сотрудников предприятия и/или преподавателей кафедры.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**3**	**108**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Производственная практика: научно-исследовательская работа»

1. Цель дисциплины – формирование универсальных и профессиональных компетенций и приобретение навыков в области химии и технологии биологически активных веществ посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-3.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-8.3; УК-8.4; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2.

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии биологически активных веществ;

– теоретические основы синтеза органических соединений с потенциальной или известной биологической активностью и получения готовых продуктов на их основе;

– свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач.

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– применять теоретические знания о способах получения биологически активных веществ и продуктов на их основе для решения практических задач научно-исследовательской работы;

– работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

– применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных.

Владеть:

– практическими навыками работы, необходимыми для проведения исследований в области химии и технологии биологически активных веществ;

– теоретическими знаниями и практическими навыками проведения физико-химических методов анализа биологически активных веществ и готовых продуктов на их основе;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Выполнение и представление результатов 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. Подготовка научного доклада и презентации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**252**	**189**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**96**	**72**
Лабораторные работы	2,67	96	72
в том числе в форме практической подготовки	2,67	96	72
Самостоятельная работа	**4,33**	**156**	**117**
Контактная самостоятельная работа	4,33	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		155,6	117,7
Вид итогового контроля:	**Зачем с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Производственная практика: преддипломная практика»

1. Цель дисциплины – выполнение выпускной квалификационной работы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-2.7; УК-2.8; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.9; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; ПК1.1; ПК-1.2; ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК6.1; ПК-6.2.

Знать:

– Основы организации и методологию научных исследований в области химии и технологии синтетических биологически активных веществ и готовых продуктов на их основе;

– Современные научные концепции в области химии и технологии биологически активных веществ и готовых продуктов на их основе;

– Теоретические основы синтеза органических соединений с потенциальной или известной биологической активностью и получения готовых продуктов на их основе;

– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

Уметь:

– Работать с научными текстами, пользоваться научно-справочными источниками информации, осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные

исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;

– работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний при условии соблюдения всех требований безопасной работы, проводить обработку и анализ полученных результатов.

Владеть:

– методологией проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики.

Определение и согласование с руководителем основных целей и задач преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения научно-исследовательской или расчетно-проектной работы в рамках преддипломной практики. Согласование контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктаж на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами разной степени опасности. Составление частной инструкции по технике безопасности в соответствии с особенностями объектов и методов исследования по утвержденной тематике работы.

Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы.

Тематика преддипломной практики студентов бакалавриата определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и проводится в научно-исследовательском формате.

Научно-исследовательская работа в рамках преддипломной практики проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях выпускающей кафедры РХТУ им. Д. И. Менделеева. Студенты знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы синтеза материалов, проводят отдельные физико-химические и технологические испытания, приобретают навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Во время прохождения преддипломной практики студенты собирают материалы по тематике выпускной квалификационной работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Конкретное содержание преддипломной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности в строгом соответствии с утвержденной темой выпускной квалификационной работы специалиста.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**324**	**243**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**9**	**324**	**243**
Контактная самостоятельная работа	9	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		323,6	243,7
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: выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (или другое расширение из соответствующего ФГОС ВО) – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль «Технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств».

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (или другое расширение из соответствующего ФГОС ВО) у студента проверяется сформированнность 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; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; 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-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.6; 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; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-5.5; УК-5.6; УК-5.7; УК-5.8; УК-5.9; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-7.4; 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; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3; УК-2.10; УК-5.10; УК-5.11; УК-5.12; УК-5.13; УК-5.14; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-1.7; ОПК-1.8; ОПК-1.9; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6; ОПК-2.7; ОПК-2.8; ОПК-2.9; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-3.6; ОПК-3.7; ОПК-3.8; ОПК-3.9; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.6; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-4.9; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-5.5; ОПК-5.6; ОПК-1.10; ОПК-1.11; ОПК-2.10; ОПК-2.11; ОПК-3.10; ОПК-3.11; ОПК-3.12; ОПК-3.13; ОПК-3.14; ОПК-3.15; ОПК-3.16; ОПК-3.17; ОПК-3.18; ОПК-4.10; ОПК-4.11; ОПК-4.12; ОПК-4.13; ОПК-4.14; ОПК-4.15; ОПК-4.16; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; УК-3.5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств;

– теоретические основы синтеза органических соединений с потенциальной или известной биологической активностью и получения готовых продуктов на их основе;

– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

Уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты.

Владеть:

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– навыками работы в коллективе, планировать и организовывать коллективные научные исследования; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации

научно-исследовательских и технологических работ.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы (или другое расширение из соответствующего ФГОС ВО) проходит в 8 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.03.01 Химическая технология, профиль «Технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: подготовки к процедуре защиты и защиты 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 защиты выпускной квалификационной работы.

Программа относится к обязательной части учебного плана, к блоку Б3 «Государственная итоговая аттестация» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 216 акад. часов (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и технологии биологически активных веществ.

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	6	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР		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	6	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР		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. Основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

2. В результате освоения дисциплины студент 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 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 – принклерные 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	**Академ.ч**	**Астрон.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**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
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*
Вид 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*
Вид контроля			**Зачет**		**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований»

1. Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций посредством осуществления экспериментальной научно-исследовательской деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-2.6; ПК-1.2; ПК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1.

Знать:

– Порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств;

– Теоретические основы синтеза органических соединений и применять эти знания на практике;

– Свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач.

Уметь:

– Осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– Работать организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

– Применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для анализа экспериментальных данных.

Владеть:

– Способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;

– Способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.

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. Подготовка научного доклада и презентации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Практические занятия	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Самостоятельная работа	**0,67**	**24**	**18**
Контактная самостоятельная работа	0,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		23,8	17,85
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Филатов Сергей Николаевич
И.о. проректора:СЛУЖБА ПРОРЕКТОРА ПО УЧЕ
РАБОТЕ
Действителен: с 26.03.2021 до 26.03.2022