

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

Институт наукоемких технологий и передовых материалов

### Сборник аннотаций рабочих программ дисциплин (модулей), практик

### НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 04.03.01 Химия

Программа бакалавриата

Фундаментальная и прикладная химия (совместно с ТИБОХ ДВО РАН и ИХ ДВОРАН)

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения): 4года Год начала подготовки: 2023

Владивосток 2023

### Оглавление

«Философия»	4
«История России»	6
«Иностранный язык»	9
«Безопасность жизнедеятельности»	13
«Физическая культура и спорт»	17
«Элективные курсы по физической культуре и спорту»	20
«Основы экономической грамотности»	23
«Основы проектной деятельности»	25
«Правоведение»	
«Русский язык: эффективность речевой коммуникации»	31
«Психология и педагогика»	
«Основы российской государственности»	
«Основы цифровой грамотности»	
«Цифровые технологии в химии и материаловедении»	
Английский язык для профессиональных/специфических целей	
(English for Specific Purposes / ESP)	50
«Алгебра и аналитическая геометрия»	
«Химическая экология»	
«Высшая математика»	
«Физика»	
«Общая биология с основами экологии»	
«Неорганическая химия»	
«Кристаллохимия»	
«Химия элементоорганических соединений»	
«Химия координационных соединений»	
«Аналитическая химия»	
«Физические методы исследования»	
«Хроматография»	
«Физическая химия»	
«Коллоидная химия»	
«Строение вещества с основами квантовой химии и квантовой механики»	
«Органическая химия»	
«Химические основы биологических процессов»	
«Высокомолекулярные соединения»	
«Механизмы реакций и стереохимия»	
«Проект по синтезу неорганических соединений»	
«Проект по анализу объекта»	
«Проект по синтезу органических соединений»	
«Научно-исследовательский проект»	
«История и методология химии»	
«Методология научных исследований и их статистическая обработка»	
«Методика преподавания химии в школе»	
«Химическая технология»	
Химическая технология»	
химическое материаловедение «Элементоорганические высокомолекулярные соединения»	
«Элементоорганические высокомолекулярные соединения»«Поверхностные явления и дисперсные системы»	
«товерхностные явления и дисперсные системы» «Химическая экспертиза объекта»	
«Основы биохимии»	
«Избирательная токсичность».	
«Метрологическое обеспечение аналитических работ в химии»	184

«Компьютерное моделирование свойств химических соединений»	187
«Химия и биохимия нуклеиновых кислот»	189
«Синтез и исследование координационных соединений»	192
«Методы выделения и установления строения органических молекул»	
«Сорбционные процессы»	
«Физико-химические методы анализа»	
«Биополимеры»	210
«Синтез элементоорганических соединений»	214
«Органический синтез»	
«Электрохимия»	221
«Методы разделения и концентрирования в химическом анализе»	
«Низкомолекулярные биорегуляторы»	
«Твердофазный синтез элементоорганических соединений»	
«Химия гетероциклических соединений»	
«Кинетика и катализ»	
«Макро- и микроанализ основных компонентов окружающей среды»	237
«Биотехнология»	
«Практикум по химии элементоорганических соединений»	243
«Практикум по аналитической химии»	
«Практикум по физической химии»	
«Практикум по органической химии»	
«Практикум по биоорганической химии»	
«Электронные технологии поиска научной химической информации»	
«Основы радиационной химии»	
«Введение в специальность»	
Учебная практика	
Химико-технологическая практика	
Педагогическая практика	
Научно-исследовательская работа	
Преддипломная практика	

### «Философия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной Блока 1 обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

**Цель:** развитие компетенций системного рефлексивного мышления, которое может быть применено в решении индивидуальных задач самоорганизации и саморазвития личности, процессах межкультурной коммуникации и социального взаимодействия в обществе.

### Задачи:

- 1) Сформировать необходимый уровень фундаментальных знаний об истории развития рефлексивного мышления.
- 2) Обучить базовым техникам системного рефлексивного мышления, позволяющим воспринимать феномены межкультурного разнообразия.
- 3) Развить навыки ведения межкультурной коммуникации, учитывающей разность философского и этического контекстов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть УК-1 сформирована предварительная компетенция: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, полученная в результате изучения дисциплины «Логика». Обучающийся должен быть ГОТОВ изучению таких дисциплин, как «Культурные коды современности», формирующих компетенцию УК-5.4 - Понимает культуру как комплекс знаков и кодов, позволяющих выявлять и определять разнообразие общества межкультурное В социально-историческом, этическом и философском контекстах.

## Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействуе т, учитывает их в своей профессиональной деятельности	знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе  умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия  владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления
Универсальные компетенции	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества  умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества  владеет навыками для восприятия социальноисторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Философия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: дискуссия, работа в малых группах, круглый стол.

### «История России»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 44 часов, практических в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

### Язык реализации: русский.

Цель: формирование целостного, объективного представления о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

Задачи:

- •Формирование знания о закономерностях и этапах исторического процесса; основных событиях и процессах истории России; особенностях исторического пути России, её роли в мировом сообществе; основных исторических фактах и датах, именах исторических деятелей.
- •Формирование умения самостоятельно работать с историческими источниками; критически осмысливать исторические факты и события, излагать их, отстаивать собственную точку зрения по актуальным вопросам отечественной и мировой истории.
- •Формирование навыков выражения своих мыслей и мнения в межличностном общении; навыками публичного выступления перед аудиторией.
- •Формирование чувства гражданственности, патриотизма, бережного отношения к историческому наследию.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование	Код и	Код и наименование	Наименование
категории	наименование	индикатора достижения	показателяоценивания
(группы)	компетенции	компетенции	(результата обучения по
компетенций	(результат		дисциплине)
	освоения)		
Коммуникация	УК-4. Способен	УК-4.2. Понимает	Знает этапы
	осуществлять	особенности поведения	формирования
	деловую	выделенных групп людей,	многонационального
	коммуникацию в	с которыми	российского общества
	устной и	работает/взаимодействует,	Умеет характеризовать
	письменной	учитывает их в своей	этнический и
	формах на	профессиональной	религиозный состав
	государственном	деятельности	российского общества;

	_		<u> </u>
	языке Российской		Владеет навыками
	Федерации и		объяснения
	иностранном(ых)		особенностей
	языке(ах)		межнационального
			взаимодействия в
			российском обществе
Межкультурное	УК-5. Способен	УК-5.1. Воспринимает	Знает основные теории
взаимодействие	воспринимать	межкультурное	исторического
Взанноденетвие	межкультурное	разнообразие общества и	_
	разнообразие	особенности	основные этапы
	общества в	взаимодействия в нем в	всемирной истории и
	социально-		История России,
		социально-историческом,	_
	историческом,	этическом и философском	причины исторических
	этическом и	контекстах	процессов на различных
	философском		этапах истории
	контекстах		Умеет выделить
			основные этапы
			исторического пути
			России, обосновать как
			общеисторические
			закономерности, так и
			особенные черты
			развития России на
			разных этапах истории;
			умеет характеризовать
			роль и место России в
			мировой истории,
			анализировать и
			сопоставлять
			исторические факты,
			процессы, явления
			Владеет навыками
			_
			исторических знаний в
			жизни современного
			общества, уважительно
			относится к историко-
			культурному наследию
			России и мира;
			владеет навыками
			ведения
			аргументированной
			дискуссии с опорой на
			исторические примеры;
			владеет навыками
			поиска и использования
			информации об
			историческом
			разнообразии и
			социокультурных
			особенностях моделей
			общественного
	l		оощественного

		развития

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### «Иностранный язык»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменами. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 72 часа (в том числе 54 часа на подготовку к экзаменам).

Язык реализации: английский.

**Цель:** продвижение на более высокую ступень исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, формирование коммуникативной компетенции и ее применение в устной и письменной формах в ситуациях повседневного общения с представителями других культур.

### Задачи:

- систематизация имеющихся знаний, умений и навыков по всем видам речевой деятельности;
- повышение исходного уровня владения иностранным языком,
   достигнутого на предыдущей ступени образования;
- формирование средствами иностранного языка межкультурной компетенции как важного условия межличностного, межнационального и международного общения;
- формирование учебно-познавательной мотивации и совершенствование умений самообразовательной деятельности по иностранному языку.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции (коммуникативные умения в четырех основных видах речевой деятельности — говорении, аудировании, чтении, письме; способность грамотно излагать свои мысли в устной и

письменной форме с соблюдением правил произношения, грамматических знание фонетических, орфографических, норм на английском языке; лексических, грамматических языковых средств в соответствии с темами, общения, изучаемыми школьной сферами ситуациями В рамках результате общего программы), полученные получения среднего образования.

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Управление научно-технологическими проектами», «Добровольческая деятельность и волонтерское движение» / «Основы инклюзивного образования», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Международные системы качества и безопасности товаров» / «Защита интеллектуальной собственности» и других, формирующих компетенции УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, УК-9, ОПК-7, ПК-1, ПК-2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей компетенции, индикаторов достижения компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания  (результата обучения по дисциплине)  Знает: современные
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодейст вует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. <u>Умеет</u> : применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.

	языке(ах)		Владеет: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств
		УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ	Знает: основные принципы построения_деловой устной и письменной коммуникации с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ Умеет: строить деловую устную и письменную коммуникации с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ Владеет: навыками построения высказываний, применяя изученные лексикограмматические единицы в соответствии с правилами иностранного языка
Коммуникация	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодейст вует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь.  Умеет: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и уметь выстраивать общение в мире культурного многообразия.  Владеет: способами анализа разногласий и в межкультурной коммуникации и способами их разрешения; навыками общения в мире культурного многообразия.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения:

видеоконсультация и обратная связь онлайн, деловая/ролевая игра, работа в малых группах, action learning.

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» составлена модульно по 4 уровням владения иностранным языком (Beginner, Elementary, pre-Intermediate, Intermediate), каждый модуль включает в себя разделы.

### «Безопасность жизнедеятельности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 и 2 курсах и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 часа.

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование универсальной компетенции у обучающихся посредством получения теоретических знаний и формирования практических навыков по идентификации природных, техногенных и военных опасностей в повседневной жизни, в производственной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций.

### Задачи:

- 1) научиться идентифицировать опасные и вредные факторы среды обитания человека;
- 2) использовать средства и методы профилактики опасностей в условиях повседневной жизни и чрезвычайных ситуаций;
- 3) формирование знаний о принципах, методах, средствах и системах обеспечения нормальной среды обитания.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4.2, УК-5.6, УК-5.7, УК-7.2, полученные в результате изучения дисциплин Русский язык: эффективность речевой коммуникации, Основы российской государственности, Физическая культура и спорт. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Цифровые технологии в химии и материаловедении, Химическое материаловедение, формирующих компетенции ОПК-5.2, ПК-4.1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименовани	Код и	Код и	Наименование показателя оценивания
е категории	наименование	наименование	(результата обучения
(группы)	компетенции	индикатора	по дисциплине)
компетенций	(результат	достижения	
	освоения)	компетенции	
	УК-8.	УК-8.1	Знает характеристики и признаки опасных и
	Способен	Идентифицируе	вредных факторов, возможные последствия их

создавать и т опасные и взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами поддерживать вредные В факторы, и бактериальными средствами, а также общие повседневной прогнозируя сведения о ядерном, химическом и жизни и в возможные биологическом оружии профессионал последствия их Умеет устанавливать причинно-следственные ьной воздействия в связи между опасностью и возможным деятельности повседневной последствием воздействия, оценивать безопасные жизни, в потенциальной риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и условия производственн жизнедеятель ой биологической защите ности для деятельности, в Владеет методами идентификации опасных и сохранения условиях вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных природной чрезвычайных сферах деятельности, в том числе и в условиях среды, ситуаций, обеспечения чрезвычайных ситуаций, и навыками включая устойчивого радиационное, применения средств радиационной, химической, и биологической защиты развития химическое и общества, в биологическое том числе при заражения УК-8.2 угрозе и Знает принципы, методы и средства для возникновени Предлагает поддержания безопасных условий средства и жизнедеятельности и профилактики чрезвычайных опасностей методы ситуаций и профилактики Умеет выбирать и применять конкретные военных опасностей и средства и методы защиты для обеспечения конфликтов поддержания безопасности в различных заданных безопасных ситуациях условий Владеет инструментами и методами жизнедеятельно предупреждения воздействия опасностей и сти для поддержания безопасных условий сохранения жизнедеятельности природной среды и обеспечения устойчивого развития общества УК-8.3 Знает основные мероприятия, необходимые Разрабатывает для защиты человека от опасных и вредных мероприятия по производственных факторов, а также при защите возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и населения и персонала в военных конфликтов, тактические свойства условиях местности, их влияние на действия реализации подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки опасностей, в том числе и при топографических карт возникновении Умеет разрабатывать мероприятия,

		washing and a factorism for a graduation
	чрезвычайных	необходимые для обеспечения безопасности
	ситуаций и	объекта защиты в условиях реализации
	военных	опасностей и читать топографические карты
	конфликтов	различной номенклатуры
		Владеет способностью самостоятельно
		разработать и обосновать мероприятия для
		защиты человека в конкретных условиях
		реализации опасностей, в том числе и при
		возникновении чрезвычайных ситуаций и
		военных конфликтов, а также навыками
		ориентирования на местности по карте и без
		карты
	УК-8.4	Знает физиологические, психологические
	Реализует	характеристики и особенности организма
	способы	человека, основы здорового образа жизни, а
		1
	здоровьесберег	также основные способы и средства оказания
	ающих	первой медицинской помощи, в том числе при
	технологий с	ранениях и травмах
	учетом	Умеет выбирать и применять технологии
	физиологическ	формирования здорового образа жизни для
	ИХ	безопасности жизнедеятельности, а также
	особенностей	способы и средства оказания первой
	организма	медицинской помощи, в том числе при
		ранениях и травмах
		Владеет основными здоровьесберегающими
		технологиями для обеспечения безопасности
		жизнедеятельности, навыками применения
		индивидуальных средств медицинской
		защиты и подручных средств для оказания
		первой медицинской помощи, в том числе при
		ранениях и травмах
	УК-8.5 Имеет	Знает тенденции и особенности развития
	высокое	современных международных отношений,
	чувство	роль и место России и мировом сообществе,
	*	основные положения Военной доктрины РФ,
	патриотизма,	_
	считает защиту	основные положения общевоинских уставов
	Родины своим	ВС РФ, а также факторы, определяющие
	долгом и	характер, организацию и способы
	обязанностью,	современного общевойскового боя
	выполняет	Умеет оценивать международные и
	поставленные	внутренние военно-политические события с
	задачи,	позиции патриотизма, правильно применять и
	предусмотренн	выполнять положения общевоинских уставов
	ые	ВС РФ
	общевоинским	Владеет строевыми приемами, умением
	уставом	оценки геополитических событий с позиции
		патриотизма, навыками подготовки к ведению
1 I		
		общевойскового боя

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы интерактивного обучения: лекцияпрезентация, работа в малых группах.

### «Физическая культура и спорт»

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» разработана для бакалавров, обучающихся по всем направлениям подготовки, реализуемым в ДВФУ.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 72 академических часа. Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части общеуниверситетского блока дисциплин учебного плана. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий 2 часа, практических 68 часов, самостоятельных работ – 2 часа.

### Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### Задачи:

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.

• гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая универсальная компетенция:

Наиме новани е катего рии (групп ы) компет енций	Код и наименова ние компетенц ии (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорга низация и саморазв итие (в том числе здоровье сбережен ие)	УК-7 Способен поддерживат ь должный уровень физической подготовлен ности для обеспечения полноценной социальной и профессиона льной деятельности	ИУК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности. Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре. Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности.
		ИУК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и

деятельности.	спортом Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков Знает основные положения
ИУК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.	теории и методики физической культуры и спорта Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

### Аннотация дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Рабочая программа учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» разработана для бакалавров, обучающихся по всем направлениям подготовки, реализуемым в ДВФУ.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 328 академических часов. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» относится к обязательной части общеуниверситетского блока дисциплин учебного плана. Учебным планом предусмотрено проведение практических 328 часов.

### Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### Задачи:

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специальноприкладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.

• гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая универсальная компетенция:

Наиме	Код	Код и наименование	Наименование показателя
новани	и	индикатора достижения	оценивания (результата
e	наименова	компетенции	обучения по дисциплине)
катего	ние	Rownierengin	
рии	компетенц		
(групп	ии		
ы)	(результат		
компет	освоения)		
енций			
			Знает:значение роли
			физической культуры и
			спорта в современном
		HVIC 7.1 Havenage and	обществе, в жизни человека,
		ИУК-7.1 Понимает роль	подготовке его к социальной
		физической культуры и	и профессиональной
		спорта в современном	деятельности, значение
		обществе, в жизни человека,	физкультурно-спортивной
		подготовке его к социальной	активности в структуре
	УК-7	и профессиональной	здорового образа жизни и
		деятельности, значение	особенности планирования
Corrognes	Способен поддерживат	физкультурно-спортивной	оптимального двигательного
Самоорга		активности в структуре	режима с учетом условий
низация	ь должный	здорового образа жизни и	
И	уровень	особенности планирования	будущей профессиональной
саморазв	физической	оптимального двигательного	деятельности.
итие (в	подготовлен	режима с учетом условий	Умеет: организовать
TOM	ности для	будущей профессиональной	самостоятельные занятия по
числе	обеспечения	деятельности.	физической культуре.
здоровье	полноценной	A	Владеет: навыками
сбережен	социальной и		планирования двигательного
ие)	профессиона		режима с учетом
	льной		профессиональной
	деятельности		деятельности.
		ИУК-7.2 Использует	Знает средства и методы
		методику самоконтроля для	самоконтроля для
		определения уровня	определения уровня
		здоровья и физической	здоровья и физической
		подготовленности в	подготовленности
		соответствии с	Умеет применять основные
			-
		нормативными	методы самоконтроля в
		требованиями и условиями	процессе занятий
		будущей профессиональной	физической культурой и

деятельности.	спортом Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков Знает основные положения
ИУК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.	теории и методики физической культуры и спорта Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

### Аннотация дисциплины «Основы экономической грамотности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц / 72 академических часов. Является дисциплиной цикла блока 1, дисциплины (модули) обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 36 часов (в том числе на контроль — 27 часов).

Язык реализации – русский.

### Цель:

Целью изучения дисциплины «Основы экономической грамотности» является формирование у студентов навыков критического экономического мышления, понимания экономических процессов и явлений, способности и готовности к самостоятельному принятию экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

### Задачи:

- -приобретение умения экономически мыслить, находить, анализировать и использовать экономическую информацию во всех сферах жизнедеятельности.
- -сформировать практические навыки экономически грамотного проведения при возникновении типовых ситуаций в различных областях жизнедеятельности;
- –принимать решение о создании и ведении своего бизнеса на основе оценки личного потенциала, экономической ситуации в стране.
- -оценивать и принимать ответственность за решения их возможные последствия для себя, своего окружения и общества в целом.

Для успешного изучения дисциплины желательно, чтобы у обучающегося уже владел базовыми знаниями (в объёме основной школы) об источниках денежных доходов семьи и возможных направлениях расходов, о семейном бюджете, инфляции и т. д. Обучающийся должен быть готов к выполнению ВКР, формирующих компетенцию УК9.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы экономической грамотности», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	Код и	Наименование показателя
категории	наименование	наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора	(результата обученияпо

компетенций	(результат	достижения	дисциплине)
	освоения)	компетенции	
		VIC 0.1	
	УК-9	УК-9.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательност ь шагов для достижения заданного результата предпринимательс	Знает методы и инструменты планирования и прогнозирования результатов своих действий, в том числе в предпринимательской деятельности.  Умеет планировать профессиональную деятельность для достижения результата.  Владеет навыками прогнозирования результатов
	Способен	кой деятельности	профессиональной деятельности.
	принимать	коп долголовновни	Знает основные
	обоснованные		закономерности, лежащие в
	экономически		основе деятельности
	е решения в		экономических субъектов и их
	различных		роль в функционировании
	областях	УК-9.2	экономики.
	жизнедеятельн	Применяет	Умеет обобщать и
	ости	базовые	анализировать необходимую
		экономические	экономическую информацию для
		знания для решения	решения конкретных
		задач в различных	теоретических и практических
		областях	задач.
		жизнедеятельности	Владеет основными методами и
			теоретическим инструментарием
			изучения экономических явлений
			и процессов для решения задач в
			различных областях
			жизнедеятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы экономической грамотности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

### Аннотация дисциплины «Основы проектной деятельности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе, во 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

Язык реализации: русский

### Цель:

формирование у студентов проектного мышления, а также комплекса теоретических навыков и практических компетенций, в сфере разработки и реализации технологических проектов.

### Задачи:

- изучение теоретической основы проектной деятельности;
- создание системного видения проекта;
- формирование научно-исследовательского, проектного мышления студентов;
- постановка проблемы и целеполагание;
- генерация идеи проекта и её презентация;
- самопрезентация и развитие навыков управления личным и командным временем;
- развитие умения поиска и анализа информации из различных источников, в том числе из сети Интернет;
- разбиение проекта на этапы его жизненного цикла;
- планирование работ по каждому этапу, составление дорожной карты и графика выполнения работ;
- обретение навыков управления индивидуальной и совместной (коллективной) проектной деятельностью;
- обретение навыков правильного оформления готового проекта для презентации;
- работа с рисками: идентификация и реагирование;
- составление бюджета проекта;
- общее представление о существующих стандартах и методологиях в области управления проектами;
- приобрести навыки оформления готового проекта.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции УК-1, УК-4,

УК-5.3, УК-9.1, УК-9.2, полученные в результате изучения дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Русский язык: эффективность речевой коммуникации», «Иностранный «Основы экономической язык», грамотности». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, «Научно-исследовательский проект», «История как методология химии», дисуиплин модуля проектной деятельности, формирующих компетенции ПК 1, ПК-2, ПК-5.2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

	Vол и	Varu		
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателяоценивания (результата обученияпо дисциплине)	
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК 2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач УК 2.2 Определяет способы решения задачи в рамках	Знает инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний.  Знает методики решения задач в рамках поставленной цели Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели	
	правовых норм, имеющихся	поставленной цели	Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде УК 3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде	Знает существующие стратегии сотрудничества при организации работы в команде Умеет определять свою роль в команде при решении поставленных задач Владеет навыками командообразования Знает правила работы в команде Умеет инициировать решение задач при работе в команде Владеет предпринимательскими навыками, в том числе при работе в команде	

### Аннотация дисциплины «Правоведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц / 72 Является дисциплиной обязательной части ОП академических часа. (общеуниверситетский 2 курсе блок дисциплин), изучается завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

**Цель:** сформировать компетенции по способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

### Задачи:

- формирование навыков выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели;
- формирование навыков по выбору оптимальных способов решения задач на основе предписаний правовых норм;
- формирование навыков применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений;
- формирование навыков анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;
- формирование навыков принимать участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

- формирование навыков соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- формирование навыков получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обученияпо дисциплине)
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм умеет выбирать и анализировати правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цел
Разработка и реализация проектов	поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знаетправовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач  умеет выбирать и применять правовые нормы для решения
	имеющихся ресурсов и ограничений		задач владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм
		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	Знает правила юридической техники
			умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений
			владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и

			процессуального прав
			1
		УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	областях жизнедеятельности знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др. умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др. владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	коррупции, экстремизму и терроризму и др. знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции умеет участвовать в общественных отношениях на

	УК-10.4 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	основе нетерпимого отношения к коррупции владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции знает основные направления социально-экономического, политического и военнотехнического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.  владеет навыками применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правоведение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

### «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объёме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 36 часов.

### Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности, а именно:

- 1) подготовки и представления устного выступления на общественно значимые и профессионально ориентированные темы;
- 2) создания и языкового оформления академических и официальноделовых текстов различных жанров.

### Задачи:

- развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
- развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
- совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
- сформировать навыки редактирования/саморедактирования составленного текста;
- научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
- ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
  - обучить приёмам создания эффективной презентации.

Предварительные компетенции не требуются, достаточно знаний в объёме школьной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции: УК-4, УК-5.

Наименование	Код и		Наименование
категории (группы) универсальных компетенций	наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	показателя оценивания (результата обученияпо дисциплине)

Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации; Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата; Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом.
	государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ	Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности письменной и устной форм речи; Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной сфере; Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона	Знает содержание ключевых понятий и принципов межкультурной коммуникации, в том числе нормы речевого этикета; Умеет вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей; Владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: круглый стол, диспут, дискуссия, деловая игра, работа в малых группах.

### «Психология и педагогика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц /72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на I курсе/ II семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование общепрофессиональной компетентности бакалавров по направлению *подготовки 04.03.01 Химия, образовательной программы «Фундаментальная и прикладная химия»* посредством развития теоретического психолого-педагогического мышления для научного осмысления объективной педагогической реальности.

### Задачи:

- 1. Составить целостное психолого-педагогическое представление, отражающее современный уровень развития психологии и педагогики.
- 2.Сформировать умения описывать, объяснять, прогнозировать психолого-педагогические явления, использовать общенаучные методы для решения профессиональных задач.
- 3. Развивать исследовательскую позиции будущего специалиста в профессиональной деятельности.
- 4.Содействовать становлению индивидуализированной концепции профессиональной психолого-педагогической деятельности.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
---	---	--	---

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
Коммуникативна я компетентность	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.5. Устанавливает контакт и выстраивает отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи	Знает способы установления контактов и выстраивания отношений с членами команды на основе доверия и взаимопомощи  Умеет устанавливать контакты и выстраивать отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи  Владеет способами установления контактов и выстраивания отношения с членами контактов и выстраивания отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи
Саморазвитие	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем	Знает и понимает принципы самоорганизации и управления своим временем  Умеет организовывать свое время на основе принципов самоорганизации  Владеет приинципами самоорганизации и применяет их на практике для управления своим

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
		УК-6.3. Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения	Временем  Знает и понимает принципы планирования и реализации задач саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения  Умеет планировать и реализовывать траекторию саморазвития на различных этапах профессионального самоопределения  Владеет способами саморазвития и реализации траектории саморазвития и
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способность использовать базовые дефектологически е знания в социальной и профессионально й сферах	УК-9.1. Применяет принципы недискриминационног о взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья	Знает принципы недискриминационног о взаимодействия при коммуникации в рамках в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
			Умеет использовать принципы недискриминационног о взаимодействия при коммуникации в рамках в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.  Владеет принципами недискриминационног о взаимодействия при коммуникации в рамках осуществления волонтерской деятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
		УК 9.2. Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах	Знает общие правила взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах  Умеет учитывать особенности

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результатыобучения по дисциплинам (модулям), практикам
			взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность различных групп в социальной и профессиональной сферах
			Владеет навыками взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность различных групп в социальной и профессиональной сферах
		УК-9.3. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	Знает особенности планирования и осуществления профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами  Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными
			возможностями здоровья и инвалидами

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
			Владеет навыками планирования и реализации профессиональной деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Психология и педагогика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## «Основы российской государственности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы/72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части образовательной программы, изучается на 1 курсе и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

# Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

#### Задачи:

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных

институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость).

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

	T	1	1
Наименование	Код	Код и	Наименование
категории	и наименование	наименование	показателя
(группы)	компетенции	индикатора	оценивания
компетенций	(результат	достижения	(результата
	освоения)	компетенции	обучения по
			дисциплине)
Межкультурное	УК-5. Способен	УК-5.4	-знает о ключевых
взаимодействие	воспринимать	Демонстрирует	смыслах, этических
	межкультурное	толерантное	И
	разнообразие	восприятие	мировоззренческих
	общества в	социальных и	доктринах,
	социально-	культурных	сложившихся
	историческом,	различий,	внутри российской
	этическом и	уважительное и	цивилизации
	философском	бережное	-умеет поддерживать
	контекстах	отношение к	уважительное
		историческому	взаимодействие с
		наследию и	представителями
		культурным	различных
		традициям	социокультурных
		-	общностей
			-владеет навыками
			коммуникации с
			учетом культурных
			особенностей и
			традиций различных
			социальных групп
		УК-5.5	-знает
		Находит и	фундаментальные
		использует	достижения,
		*	изобретения, открытия
		необходимую для	и свершения,
		саморазвития и	связанные с развитием
		взаимодействия с	русской земли и
	•	•	

российской другими людьми цивилизации, информацию о представлять их в культурных актуальной и особенностях и значимой перспективе традицияхразличных -умеет находить и социальных групп. использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп -владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и УК-5.6 -знает Проявляет в своём поведении

уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.

личностного характера фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость -умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

T		<u> </u>
		-владеет развитым
		чувством
		гражданственности и
		патриотизма,
		навыками
		самостоятельного
		критического
		мышления
	УК-5.7	-знает особенности
	Сознательно	современной
	выбирает	политической
	ценностные	организации
		российского общества,
	ориентиры и	каузальную природу и
	гражданскую	специфику его
	позицию;	актуальной
	аргументировано	трансформации,
	обсуждает и решает	ценностное
	проблемы	обеспечение
	•	традиционных
	мировоззренческого,	институциональных
	общественного и	решений и особую
	личностного	поливариантность
	характера	взаимоотношений
		российского
		государства и
		общества в
		федеративном
		измерении
		-умеет адекватно
		воспринимать
		актуальные
		социальные и
		культурные различий,
		уважительно и
		бережно относиться к
		историческому
		наследию и
		культурным
		традициям
		-владеет навыками
		осознанного выбора
		ценностных
		ориентиров и
		гражданской позиции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы российской государственности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

# «Основы цифровой грамотности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, входящей в общешкольный блок дисциплин, изучается на 1 курсе, во втором семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических — 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента 54 часа (в том числе 27 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

## Цели:

Цель изучения дисциплины — формирование у студентов углубленных теоретических знаний в области, соответствующей профилю подготовки.

## Задачи:

• Изучение основ цифровой грамотности и обработки данных.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы цифровых технологий», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

№	Наименование дисциплины	Компетенции	Индикаторы	ЗУН
	дисциплины Основы цифровой грамотности	УК 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	Знает: основные методы поиска, критического анализа и синтеза информации; Умеет: структурировать полученную информацию, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; Владеет: навыками структурирования информации, применения системного подхода для решения поставленных
			УК 1.2 Применяет	задач;  Знает: основные современные основные

	<u> </u>		
		информационные	современные технические
		продукты для	и программные средства
		обработки и	получения, обработки,
		анализа	хранения и передачи
		информации,	научной информации,
		следуя	способы решения
		принципам	стандартных задач в
		критической	профессиональной
		оценки и	деятельности;
		верификации	Умеет: правильно
		источников	использовать
			современные
			программные средства
			для создания и
			редактирования
			документов, страниц
			сайтов, баз данных;
			Владеет: навыками
			правильного применения
			современных методов
			информационных
			технологий и
			программных средств
			поиска, анализа,
			систематизации и
			передачи научной
			информации для создания
			и редактирования
			документов, страниц
			сайтов, баз;
			данных, создания
			документов
	УК 4 Способен	УК 4.1	Знает методики деловой
	осуществлять	Применяет	коммуникации в
	деловую	информационные	цифровой среде и
	коммуникацию в	продукты в	цифровые инструменты и
	устной и письменной	деловой	технологии для
	формах на	коммуникации	совместной работы
	государственном	для достижения	Умеет взаимодействовать
	языке Российской	поставленной	в цифровой среде с
	Федерации и	цели	учетом норм этики и
	иностранном(ых)	¬	правового регулирования
	языке(ах)		цифрового пространства
	Modern (un)		Limposoro iipoerpanersa
			Владеет навыками
			безопасного обмена
			информацией и защиты
			1 1
	VIV 6 C=====	VII 6 1	персональных данных
	УК 6 Способен	УК 6.1	Знает технические
	управлять своим	Применяет	возможности
	временем,	цифровые	современных цифровых
	выстраивать и	инструменты для	устройств и интернет-
	реализовывать	организации	технологий
	траекторию	своей работы и	Умеет успешно работать
	саморазвития на	саморазвития	с постоянно
	основе принципов		обновляющимися
	образования в		цифровыми

течение всей жизни	инструментами
	Владеет навыками
	непрерывно обучаться в
	течение всей жизни,
	используя доступность
	информации

# «Цифровые технологии в химии и материаловедении»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа (в том числе с включением контроля 27 часов).

Язык реализации: русский

## Цель:

Формирование у студентов комплекса теоретических навыков и практических компетенций, в сфере разработки и реализации научно-исследовательских проектов, направленных на создание новых функциональных материалов фундаментальной и прикладной направленности.

### Задачи:

- ознакомление с существующими цифровыми технологиями, применяющимися в химии и материаловедении;
- создание системного видения возможности применения цифровых технологий;
- развитие умения поиска и анализа информации из различных источников, в том числе из сети Интернет;
- обретение навыков работы с программным обеспечением, для обработки и представления научных результатов;
- создание общее представление о существующих стандартах и методологиях в области химии и материаловедении;
- приобретение навыков планирования научных исследований и получения качественных результатов, путём их подтверждения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4.1

Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели; УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития,

полученные в результате изучения дисциплины «Основы цифровой грамотности, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Кристаллохимия», «Физическая химия», формирующих компетенцию ОПК-3 «Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	Код и наименование	Наименование показателя
категории	наименование	индикатора достижения	оценивания
(группы)	компетенции	компетенции	(результата обучения
компетенций	(результат		по дисциплине)
	освоения)		
Системное и	УК-1. Способен	УК 1.1 Осуществляет	Знает формы, методы и
критическое	осуществлять	поиск, сбор информации с	технологии поиска
мышление	поиск,	помощью компьютерных	информации
	критический	технологий	Умеет работать с
	анализ и синтез		информацией в цифровой
	информации,		среде (просмотр, поиск,
	применять		фильтрация данных,
	системный		информации и цифрового
	подход для		контента)
	решения		Владеет базовыми
	поставленных		навыками управления
	задач		данными, информацией и
			цифровым контентом

		УИ 12 П	7
		УК 1.2 Применяет	Знает основные
		информационные	технологии работе с
		продукты для обработки и	информацией в офисных
		анализа информации,	приложениях (тексты,
		следуя принципам	таблицы, презентации и
		критической оценки и	т.п.)
		верификации источников	Умеет создавать и
			редактировать цифровой
			контент (рисунки,
			аудиофайлы, веб-
			страницы и т.п.)
			Способен анализировать,
			сравнивать и критически
			оценивать достоверность
			и надежность источников
			данных, информации и
D	OTIL 5	ОПК-5.1 Использует	цифрового контента
Владение	ОПК-5	J	Знает: современные ІТ-
современными	Способен	современные ІТ-	технологии при сборе,
информационны	понимать	технологии при сборе,	анализе, обработке и
МИ	принципы	анализе, обработке и	представлении
технологиями	работы	представлении	химической информации
	современных	информации химического	Умеет: выбирать
	информационны	профиля	современные ІТ-
	х технологий и		технологии при сборе,
	использовать их		анализе, обработке и
	для решения		представлении
	задач		информации химического
	профессиональн		профиля
	ой деятельности		Владеет: современными
			IT-технологиями при
			сборе, анализе, обработке
			и представлении
			информации в области
			химии
		ОПК-5.2 Соблюдает	
			1
		нормы информационной безопасности в	информационной безопасности в
		профессиональной	профессиональной
		деятельности	деятельности
		ОПК-2.n	Умеет: применять
			средства защиты
			информационной
			безопасности
			Владеет: навыками

соблюдения	норм
информационной	
безопасности	В
профессиональной	
деятельности	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Цифровые технологии в химии и материаловедении» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, «круглый стол».

# Английский язык для профессиональных/специфических целей (English for Specific Purposes / ESP)

Обшая 6 зачётных трудоемкость составляет дисциплины Является единицы /216 академических часов. дисциплиной общешкольного блока дисциплин (модулей) ОП и изучается на 2 курсе (3, 4 семестры) и завершается в 3 семестре – зачётом, в 4 семестре - экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в количестве 108 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента –108 часов, в том числе 36 на контроль.

Язык реализации: английский

## Цель:

Сформировать у студентов уровень коммуникативной компетенции, обеспечивающий использование иностранного языка в практических целях в рамках обще-коммуникативной и профессионально-направленной деятельности.

**Задачи** дисциплины «Английский язык для профессиональных / специфических целей (English for Specific Purposes / ESP)»:

- •формирование иноязычного терминологического аппарата обучающихся (академическая среда);
- •сформировать умение уверенно пользоваться языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорении, восприятии на слух (аудировании), чтении и письме в процессе профессиональной иноязычной коммуникации;
- •обеспечить практическое владение профессионально-направленной терминологией;
- развить умения работы с аутентичными профессиональноориентированными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями;
- •сформировать умение самостоятельно работать со специализированной литературой на английском языке для получения профессиональной информации.

Для успешного изучения дисциплины «Английский язык для профессиональных / специфических целей (English for Specific Purposes / ESP)» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности;
- УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ;
- УК-5.2 Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия,

полученные в результате изучения дисциплин «Иностранный язык» и «Английский язык для профессиональных / специфических целей (English for Specific Purposes / ESP)».

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин Общешкольного блока дисциплин (модулей), как «Основы цифровой грамотности», «Цифровые технологии в химии и материаловедении», «FEFU Digital Core», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Химическая экология», формирующих следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-6.1; УК-8.1; УК-8.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2.

Универсальные компетенции студентов, индикаторы ее достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование	Код		Наименование	
категории	и наименование	Код и наименование	показателяоценивания	
(группы)	универсальной	индикатора достижения	(результата обучения	
универсальных	компетенции	компетенции	по дисциплине)	
компетенций	(результат			
	освоения)			
Коммуникация	УК-4 Способен	УК-4.2 Понимает особенности	<u>Знает:</u> современные	
	осуществлять	поведения выделенных групп	коммуникативные	
	деловую	людей, с которыми	технологии на	
	коммуникацию в	работает/взаимодействует,	государственном и	
	устной и	учитывает их в своей	иностранном языках;	
	письменной формах	профессиональной	закономерности	
	на государственном	деятельности	деловой устной и	
	языке Российской		письменной	
	Федерации и		коммуникации.	
	иностранном(ых)		<u>Умеет:</u> применять на	
	языке(ах)		практике	
			коммуникативные	
			технологии, методы и	
			способы делового	
			общения.	
			<i>Владеет:</i> методикой	
			межличностного	

			делового о	бщения	на
			государстве	ННОМ	И
			иностранно	м языках	, c
			применение	M	
			профессион	альных	
			языковых	форм	И
			средств		
y	К-4.3. Грамо		<u>Знает:</u> пр	инципы	И
	<del>-</del>	выстраивает	-		зой
		-	коммуникаг		
	исьменную комму	-	•		и
	редставителями		письменной		рм
	ациональностей и			1	1
			<u>Умеет:</u> ос	ушествл:	ять
	осударственном язн		грамотное	<i>y</i> —	И
			эффективно	е печеі	
			взаимодейс	-	В
			профессион		_
			среде.	CW1D11011	
			вреде. <u>Владеет:</u>	KVIILTVI	οй
			<u>дяновени.</u> деловой		чи,
			навыками	-	
					11171
			деловых тек	CIUB	

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Английский язык для профессиональных / специфических целей (English for Specific Purposes / ESP)» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## «Алгебра и аналитическая геометрия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачётных единицы (**108** академических часов). Является дисциплиной части ОП Б1.0.03.01.01 «Физико-математические и естественнонаучные дисциплины, изучается на 1 курсе и завершается зачетом (в 1 семестре) Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме **16** часов, практических занятий в объеме **34** часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студентов -**58** часов

Язык реализации: русский

**Целями освоения дисциплины** «Алгебра и аналитическая геометрия» являются изучение разделов матричной алгебры, систем линейных равнений, векторного анализа и аналитической геометрии, позволяющие студенту ориентироваться в таких разделах дисциплины, как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», Математические модели в экономике».

Курс алгебры будет использоваться в теории и приложениях многомерного математического анализа, дифференциальных уравнений, математической экономики, эконометрики. Материалы курса могут быть использованы для разработки и применения численных методов решения задач из многих областей знания, для построения и исследования математических моделей таких задач. Дисциплина является модельным прикладным аппаратом для изучения студентами математической компоненты своего профессионального образования

#### Задачи:

- овладение базовыми разделами линейной алгебры, необходимыми для анализа и моделирования математических задач.
- определение и упорядочение необходимого объема информации при постановке, реализации и обработке итоговых результатов математической модели.
  - овладение прикладными расчетными приемами по реализации вычислительных аспектов математических задач;
- •освоение навыков использования справочной и специальной литературы.
- •Умение решать типичные задачи линейной алгебры, такие как решение линейных уравнений, выполнение операций над матрицами, нахождение собственных значений линейных операторов и освоение фундаментальных понятий линейного оператора и его основные свойства. Обработка и анализ

полученных данных с помощью современных информационных технологий.

 •работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий

Для успешного усвоения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» необходимы следующие **предварительные компетенции**:

- применять устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.
- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности

Планируемые результаты обучения ПО дисциплине алгебра аналитическая геометрия, соотнесенные с планируемыми результатами образовательной характеризуют формирование освоения программы, компетенций, индикаторов компетенций: следующих достижения результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

**Общепрофессиональные компетенции** студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Б1.О.03.01.01 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знает Механизм использования базовых знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности Возможности применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии в нейросетевых технологиях, цифровом моделировании и виртуальной реальности  Умеет использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности Проводить вычисления в системах компьютерной алгебры, использовать цифровые инструменты векторной графики; использовать современные электронные образовательные ресурсы,

		<b>Рискот</b> Тоунуус эбээбэ
		Владеет Техникой обработки
		данных с использованием
		стандартных способов
		аппроксимации численных
		характеристик
		Знает Порядок и сущность формулировки понятий, определений и теорем, актуальность
		теоретической и практической
		значимости их применения в исследованиях
	ОПК-4.2	Умеет обрабатывать и
	Б1.О.03.01.01	интерпретировать полученные
	Обрабатывает данные с	результаты с использованием теоретических знаний и
	использованием	практических навыков решения
	стандартных способов	математических и физических задач
	аппроксимации	Владеет
	численных	Способами работы с инструментами
	характеристик	компьютерной алгебры и машинной
		графики для решения задач
		профессиональной деятельности на
		основе теоретических и
		практических знаний по линейной
		алгебре и аналитической
		•
		геометрии;навыками работы с
		пакетами
		программ
		Знает Механизм обработки
		данных с использованием
		стандартных способов
	ОПК-4.3	аппроксимации численных
	Б1.О.03.01.01	характеристик
	Интерпретирует	Умеет Интерпретировать
	результаты химических	результаты химических наблюдений
	наблюдений с	с использованием физических
	использованием физических законов и представлений	законов и представлений
		Владеет Техникой обработки и
		интерпретации полученных
		результатов с использованием
		теоретических знаний и
		практических навыков решения
		математических и физических задач
Лия формиров	1	и у компетенний в рамка

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины высшая математика применяются следующие дистанционные образовательные технологии: деловая игра, работа в малых группах, «круглый стол», применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, лекция-консультация, лекциябеседа, лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).

## «Химическая экология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических — 16 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 40 часов.

Язык реализации: русский

**Цель:** формирование высокого уровня знаний о комплексном анализе деятельности химических предприятий и антропогенных факторов, влияющих на состояние экологической обстановки, и нахождение современных путей решения экологических проблем.

### Задачи:

- 1. Сформировать современные представления об антропогенном химическом воздействии на природную среду и оценить его последствия.
- 2. Сформировать целостные и системные химические знания при рассмотрении экологических проблем любого уровня.
- 3. Изучить качественный и количественный состав антропогенных загрязнений биосферы в результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека.
- 4. Изучить современные методы уменьшения влияния деятельности химических предприятий и антропогенных факторов на окружающую среду.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть предварительные компетенции: УК-1 сформированы следующие (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач), УК-2 (Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений), ОПК-3 (Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники), полученные в результате изучения дисциплин Цифровые технологии в материаловедении, Проект no синтезу неорганических соединений, Сорбционные процессы, Физико-химические методы анализа обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *Методы разделения и концентрирования в химическом анализе, Кинетика и катализ, Биотехнология*, формирующих компетенции ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-2.1; ПК-5.1; ПК-5.2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименова ние категории (группы) компетенци й	Код и наименование компетенции (результат освоения)	индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения	Знает современное данные об антропогенном химическом воздействии на природную среду и может оценить его последствия; Умеет идентифицировать опасные и вредные факторы в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций; Владеет навыками прогнозирования возможных последствий радиационного и химического заражения.

Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2 Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Знает современные методы уменьшения влияния деятельности химических предприятий и антропогенных факторов на окружающую среду; Умеет применять новые химические технологии, значительно снижающие отрицательное воздействие на окружающую среду, технологии утилизации и обезвреживания отходов, очистки воздуха и сточных вод; Владеет навыками поиска методов профилактики и поддержания максимально низкого уровня нагрузки антропогенных воздействий для сохранения природной среды.
---------------------------	---	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическая экология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, «круглый стол».

## «Высшая математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов). Является дисциплиной части ОП Б1.0.03.01.01 «Физико-математические и естественнонаучные дисциплины, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом.(в 1 и 2 семестрах) Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, практических занятий в объеме 70 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студентов -20 часов

Язык реализации: русский

## Цель:

Воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования математических методов. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки квалифицированного бакалавра в области химии.

### Задачи

- -Овладение аппаратом высшей математики: математического анализа.
- Продемонстрировать на примерах понятий и методов сущность научного подхода; научить понимать и пользоваться основными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.
- Приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных, специальных (химических) дисциплин.

Для успешного усвоения дисциплины «Высшая математика» необходимы следующие предварительные компетенции:

- применять устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.
- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине Высшая математика, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной формирование программы, характеризуют следующих компетенций, достижения компетенций: в результате изучения данной индикаторов обучающихся формируются следующие дисциплины y общепрофессиональные индикаторы достижения компетенции ИХ результаты обучения по дисциплине:

результаты обу	чения по дисци	плине.	
Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Общепрофессио			Знает
нальные навыки			Об основных понятиях и
			инструментах алгебры и
			геометрии,
	ОПК-3		математического анализа,
	Способность		теории вероятностей и
	применять		математической
	расчетно-	ОПК-3.1. Применяет	статистики
	теоретические	1	Умеет
	методы для	1 1	Применять полученные
	изучения	модели при решении	знания для решения
	свойств веществ	задач химической	математических задач,
	и процессов с их	направленности	использовать
	участием с		математический язык и
	использованием		символику при
	современной		построении моделей;
	вычислительной		Владеет
	техники		Техникой применения
			расчетно-теоретических
			методов для изучения
			свойств веществ и
			процессов с их участием
	ОПК-4		Знает Механизм
	Способен		использования базовых
	планировать	ОПК-4.1. Использует	знаний в области
	работы	базовые знания в области	математики и физики при
	химической	математики и физики при	планировании работ
	направленности,	планировании работ	химической
	обрабатывать и	химической	направленности
	интерпретирова	направленности	Умеет Использовать
	ть полученные		базовые знания в области
	результаты с		математики и физики при

использованием		планировании работ
теоретических		химической
знаний и		направленности
практических		Владеет Техникой
навыков		обработки данных с
решения		использованием
математических		стандартных способов
и физических		аппроксимации
задач		численных
		характеристик
		Знает Порядок и
		сущность формулировки
		понятий, определений и
		теорем, актуальность
		теоретической и
		практической значимости
		их применения в
		исследованиях
	ОПК-4.2. Обрабатывает	Умеет Обрабатывать и
	данные с	интерпретировать
	использованием	полученные результаты с
	стандартных способов	использованием
	аппроксимации	теоретических знаний и
	численных	практических навыков
	характеристик	решения математических
		и физических задач
		Владеет Техникой
		обработки данных с
		использованием
		стандартных способов
		аппроксимации
		численных
		характеристик

	Знает Механизм
	обработки данных с
	использованием
	стандартных способов
	аппроксимации
	численных
	характеристик
	Умеет Интерпретировать
ОПК-4.3. Интерпретирует	результаты химических
результаты химических	наблюдений с
наблюдений с	использованием
использованием	физических законов и
физических законов и	представлений
представлений	Владеет Техникой
	обработки и
	интерпретации
	полученных результатов с
	использованием
	теоретических знаний и
	практических навыков
	решения математических
	и физических задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины высшая математика применяются следующие образовательные технологии методы активного обучения: деловая игра, работа в малых группах, «круглый стол», проблемная лекция, лекция-консультация, лекция-беседа, лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).

## «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц / 432 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 и 2 курсе (семестры 2, 3 и 4), каждый семестр завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 70 часов, лабораторных 84 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 71 час.

Язык реализации: русский

Цель: приобретение знаний по физике и умение их использовать; получение представлений физической картины мира; применение знаний при решении проблем в профессиональной области; выработка способности творчески применять совокупность полученных знаний к решению задач и постановки новых в естественнонаучных дисциплинах.

## Задачами освоения являются:

- создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
  - формирование научного мышления;
- усвоение основных физических законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
- формирование профессионального отношения к проведению научноисследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4.2 (понимает особенности групп поведения выделенных людей, которыми работает/взаимодействует, своей профессиональной учитывает ИХ В деятельности); УК-4.3 (грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ); ОПК-1.1 (систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов); ОПК-1.2 собственных (предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ); ОПК-1.3 (формулирует

заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, расчетно-теоретических собственных экспериментальных И полученные в результате изучения дисциплин «Русский язык: эффективность речевой коммуникации», «Неорганическая химия». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Алгебра и аналитическая геометрия», «Высшая математика», формирующих компетенции ОПК-4.1 «Использует базовые знания в области математики при планировании работ направленности»; ОПК-4.2 «Обрабатывает физической данные использованием стандартных способов аппроксимации численных ОПК-4.3 «Интерпретирует результаты характеристик»; наблюдений с использованием физических законов и представлений».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине представлены в таблице:

		влены в таолице.	1
Наименование категории компетенции	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Физико- математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	Использует базовые знания в области математики при планировании работ физической направленности	Знает законы физики и математики и их роль в профессиональной деятельности; Умеет применять базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; Владеет навыками планирования работ химической направленности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач химической направленности
		ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Знает стандартные способы аппроксимации численных характеристик; Умеет обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; Владеет навыками

	обработки данных с
	использованием
	стандартных способов
	аппроксимации численных
	характеристик
	Знает физические законы;
	Умеет применять
	физические законы для
ОПК-4.3	интерпретации
Интерпретирует	результатов химических
результаты	наблюдений;
наблюдений с	Владеет навыками
использованием	интерпретации
физических законов и	результатов химических
представлений	наблюдений с
_	использованием
	физических законов и
	представлений

## «Общая биология с основами экологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических работ— 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа.

Язык реализации: русский.

# 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является углубленное изучение общей биологии и экологии с учетом новейших достижений в этой области.

### Задачи:

- 1. Усвоить основные положения синтетической теории эволюции и клеточной теории.
- 2. Познакомить с функциональным строением клеточных органелл (кариома, мембранома, хондриома, пластидома, синтетома, кинетома).
- 3. Познакомить с принципами классификации живых существ и разнообразием органического мира.
  - 4. Познакомить с абиотическими и биотическими экологическими факторами.
  - 5. Познакомить с организацией и эволюцией экосистем и биосферы.

Для успешного изучения дисциплины «Общая биология с основами экологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-8.3- Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;
- УК-8.4- Реализует способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биология с основами экологии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	Код и наименование пон	сазателя
категории	наименование	оценивания	
(группы)	компетенции	индикатора достижения (результата обучен	ия
компетенций	(результат	компетенции по дисциплине)	

	освоения)		
Безопасность жизнедеятельно сти	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в	их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций  УК-8.2 Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий	знает методы идентификации опасных и вредных факторов; умеет прогнозировать возможные последствия воздействия опасных и вредных факторов в повседневной жизни, в производственной деятельности; владеет навыками идентификации опасных и вредных факторов, прогнозирования возможных последствий их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций; знает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности; умеет применять средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками использования средств и методов профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности; и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для похранамия безопасных условий жизнедеятельности для похранамия безопасных условий жизнедеятельности для похранамия профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для похранамия профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для похранамия профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для похранами использования профилактики опасностей и поддержания безопасных условий
П	OHII. C	OFFIC 6.1	жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества;
Представление	ОПК-6	ОПК-6.1	знает методы
результатов	Способен	Представляет результаты	представления

1	Ī		Ę
профессиональ	представлять	работы в виде отчета по	результатов работы в виде
ной	результаты	стандартной форме на	отчета;
деятельности	своей работы в	русском языке	умеет представлять
	устной и		результаты работы в виде
	письменной		отчета по стандартной
	форме в		форме;
	соответствии с		владеет навыками
	нормами и		представления
	правилами,		результатов работы в виде
	принятыми в		отчета по стандартной
	профессиональ		форме на русском языке;
	НОМ		знает методы
	сообществе		представления
			информации химического
			содержания;
			умеет представлять
		ОПК-6.2	информацию химического
		Представляет	содержания с учетом
		информацию химического	требований
		содержания с учетом	библиографической
		требований	культуры;
		библиографической	владеет навыками
		культуры	представления
		3 31	информации химического
			содержания с учетом
			требований
			библиографической
			культуры;
			знает методы
			представления
			результатов работы в виде
			тезисов доклада;
		ОПК-6.3	·
			умеет представлять результаты работы в виде
		Представляет результаты работы в виде тезисов	
		•	тезисов доклада на русском и английском
		доклада на русском и английском языке в	
			языке;
		соответствии с нормами и	владеет навыками
		правилами, принятыми в	представления
		химическом сообществе	результатов работы в виде
			тезисов доклада на
			русском и английском
			языке в соответствии с
			нормами и правилами,
			принятыми в химическом

	сообществе;
	знает методы подготовки
	презентации по теме
	работы;
ОПК-6.4	умеет подготовить и
Готовит презентацию по	представить презентацию
теме работы и	по теме работы;
представляет ее на	владеет навыками
русском и английском	подготовки презентации
языках	по теме работы и
	представления ее на
	русском и английском
	языках;

## «Неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачётных единиц 648 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом и зачетом в первом семестре и экзаменом во втором семестре. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 144 часа, практических занятий в объеме 52 часа и лабораторных занятий в объеме 288 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 74 часа.

Язык реализации: русский.

### Цель:

Формирование представлений о свойствах химических элементов и их соединений, основанные на периодическом законе Д.И.Менделеева, с использованием современных сведений о строении вещества и других теоретических понятий химии. Изучив дисциплину, студенты должны получить представление о современном состоянии и путях развития неорганической химии, ее роли в научно-техническом прогрессе.

### Задачи:

- формирование знаний основных понятий и законов общей и неорганической химии;
- формирование знаний умений и навыков по технике лабораторной работы с неорганическими веществами;
- формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.

Для успешного изучения дисциплины «Неорганическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание школьного курса неорганической химии
- владение навыками простейшего химического эксперимента

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименовани	Код и		Наименование показателя
е категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
	(результат	TO MITOTO HILLIAM	по дисциплине)
	освоения)		·
Общепрофес-	ОПК-1	ОПК-1.1	Знает основы и приемы

сиональные	Способен	Систематизирует и	анализа результатов
навыки	анализиро-вать		научных исследований
	И	химических	
	интерпретиро-	экспериментов,	Умеет
	вать	наблюдений, измерений,	систематизировать и
	результаты	а также результаты	анализировать
	химических	расчетов свойств	результаты химических
	эксперимен-	веществ и материалов	экспериментов,
	тов,	ээдэээ н нигэришгээ	наблюдений, измерений
	наблюдений и		Дио и оот — мору мору м
	измерений		Владеет навыками
	1		расчетов свойств
			веществ и материалов
			Знает теоретические
			основы традиционных
			и новых разделов
		077440	химии
		ОПК-1.2 Предлагает	**
		интерпретацию	Умеет
		результатов	интерпретировать
		собственных	результаты
		экспериментов и	собственных
		расчетно-теоретических	экспериментов
		работ с использованием	Владеет навыками
		теоретических основ	расчетно-
		традиционных и новых	теоретических работ с
		разделов химии	использованием
			теоретических основ
			традиционных и новых
			разделов химии
		ОПК-1.3	Знает основы анализа
		Систематизирует и	литературных данных
		анализирует результаты	Умеет делать
		химических	заключения и выводы
		экспериментов,	по результатам анализа
		наблюдений, измерений,	литературных данных
		а также результаты	1 11
		расчетов свойств	Владеет навыками
		веществ и материалов	оценки и сравнения
			литературных данных и
			собственных

			экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
Общепрофессиональные навыки  ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием		Знает нормы и требования безопасности работы в химической лаборатории  Умеет работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности  Владеет техникой научной лабораторной работы	
	материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знает методы подбора и поиска методик синтеза  Умеет синтезировать вещества и материалы разной природы с использованием имеющихся методик  Владеет методами синтеза веществ и материалов в области своего научного исследования	
		ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знает стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов  Умеет проводить стандартные операции

Владеет навыками работы на научном оборудовании
---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Неорганическая химия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, совместное решение задач лабораторного практикума. Используются методы синхронного и асинхронного электронного обучения.

# «Кристаллохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часа, лабораторных работ— 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 76 часов (в том числе 45 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

**Цель**: освоение основных понятий и законов кристаллохимии; изучение общих принципов строения кристаллов и классификации кристаллических структур; внешних особенностей кристаллов.

# Задачи:

- 1. Изучение основных кристаллохимических понятий: координационного числа и координационного полиэдра, структурного типа, изоструктурности, полиморфизма, принципов описания кристаллических структур в терминах шаровых упаковок и кладок.
- 2. Изучение элементов симметрии и возможных их сочетаний.
- 3. Изучение понятия о внутреннем строении кристалла как о бесконечном трехмерном образовании.
- 4. Изучение теории реальных кристаллов и дефектов кристаллических структур.
- 5. Изучение студентами основы рентгеноструктурного анализа кристаллов, принципов и возможностей данного метода.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплины неорганическая химия:

- ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;
- ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;
- ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

- ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;
- ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;
- ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;
- ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

В результате освоения дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименован	Код и наименование	Код и наименование	Наименование
ие категории	универсальной	индикатора	показателя
(группы)	компетенции	достижения	оценивания
компетенций	(результат освоения)	компетенции	(результата
			обучения по
			дисциплине)
	ОПК-3 Способен	ОПК-3.1. Применяет	знает:
	применять расчетно-	теоретические и	области
	теоретические методы	полуэмпирические	применения
	для изучения свойств	модели при решении	теоретических и
	веществ и процессов с	задач химической	полуэмпирических
	их участием с	направленности.	моделей для
	использованием		изучения свойств
	современной		кристаллов;
	вычислительной		умеет:
	техники		определять
			необходимые
			теоретические и
Общепрофесс			полуэмпирические
иональные			модели при
навыки			выяснении
			элементов
			симметрии,
			точечных групп
			симметрии, типов
			упаковки и
			координационных
			чисел в
			кристаллических
			структурах;
			владеет:
			опытом
			применения

			теоретических и полуэмпирических моделей изучения симметрии
		OHIC 2.2	кристаллов.
		ОПК-3.2. Использует	знает:
		стандартное	основное
		программное обеспечение при	стандартное программное
		решении задач	обеспечение,
		химической	необходимое для
		направленности	установления и
		_	анализа структуры
			кристаллов;
			умеет:
			применять
			основное
			стандартное
			программное обеспечение,
			необходимое для
			установления и
			анализа структуры
			кристаллов;
			владеет:
			опытом
			интерпретации
			информации,
			полученной с
			использованием
			стандартного
			программного обеспечения,
			необходимого для
			установления и
			анализа структуры
			кристаллов.
	ОПК-1. Способен	ОПК-1.1.	знает:
	анализировать и	Систематизирует и	принципы
Общепрофесс	интерпретировать	анализирует результаты	систематизации и
иональные	результаты химических	химических	анализа
навыки	экспериментов, наблюдений и	экспериментов,	результатов
	наблюдений и измерений	наблюдений,	химических
	измерении	измерений, а также	экспериментов,
		результаты расчетов	наблюдений,

свойств веществ и	измерений, а также
материалов	результаты
материалов	расчетов свойств
	кристаллических
	-
	веществ;
	умеет:
	систематизировать
	и анализировать
	результаты
	химических
	экспериментов,
	наблюдений,
	измерений,
	произведенных над
	кристаллическими
	веществами;
	владеет:
	ОПЫТОМ
	систематизации и
	анализа
	результатов
	химических
	экспериментов,
	наблюдений,
	измерений,
	произведенных над
	кристаллическими
	веществами.
	знает:
	методы обобщения
<b>ОПК-1.2</b> . Предлагает	и анализа
интерпретацию	результатов, полученных в ходе
результатов	изучения физико-
собственных	химических
экспериментов и	свойств
расчетно-	кристаллов;
теоретических работ с	умеет:
использованием	интерпретировать и
теоретических основ	анализировать
традиционных и новых	информацию,
разделов химии	полученную при
Lastanos villani	проведении
	экспериментов по
	изучению свойств
	HOY TOTIFIED COUNCIB

1	**************************************
	кристаллических
	веществ;
	владеет:
	ОПЫТОМ
	интерпретации
	результатов
	собственных
	экспериментов и
	расчетно-
	теоретических
	работ по изучению
	физико-химических
	свойств
	кристаллов.
	знает:
	принципы анализа
	и обобщения
	информации,
	полученной в ходе
	проведения
	собственных
	теоретических и
	экспериментальных
	работ по изучению
ОПК-1.3.	свойств
Формулирует	кристаллических
заключения и выводы	веществ;
по результатам анализа	умеет:
литературных данных,	формулировать
собственных	заключения и
экспериментальных и	выводы по
расчетно-	результатам
теоретических работ	собственных
химической	теоретических и
направленности	экспериментальных
	работ по изучению
	свойств
	кристаллических
	веществ;
	владеет:
	опытом
	представления заключений и
	выводов по результатам

	собственных
	теоретических и
	экспериментальных
	работ по изучению
	свойств
	кристаллических
	веществ.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Кристаллохимия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция.

# «Химия элементоорганических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин ОП, изучается на 3 курсе (5 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических работ 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

Язык реализации: русский

**Цель:** Формирование теоретических и практических систематических знаний в области химии элементоорганических соединений.

#### Задачи:

- рассмотрение истории развития химии элементоорганических соединений;
- изучение классификации и номенклатуры элементоорганических соединений;
- развитие умений определять типы химической связи в элементоорганических соединениях, зависимость химических и физических свойств от строения данных соединений;
- формирование представлений, позволяющих управлять химической реакцией и предвидеть ее результат;
- способностью применять основные законы химии при обсуждении результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;
- знакомство с основными классами элементоорганических соединений, их места в современной науке и технике, способы синтеза и основные области применения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, кристаллохимия, физика, аналитическая химия, строение вещества с основами квантовой химии и квантовой физики:

ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

- ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;
- ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;
- ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;
- ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;
- ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;
- ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования;
- ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;
- ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности;
- ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;
- ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;
- ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как химия координационных соединений, элементоорганические высокомолекулярные соединения, синтез элементоорганических соединений, твердофазный синтез элементоорганических соединений, практикум по химии элементоорганических соединений, формирующих компетенции:

- ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;
- ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;
- ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

- ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;
- ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР;
- ПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР;
- ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР;
  - ПК-1.4. Готовит объекты исследования;
- ПК-2.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных);
- ПК-3.1. Планирует отдельные стадии технических испытаний при наличии общего плана НИОКР;
- ПК-3.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР;
- ПК-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР;
  - ПК-3.4. Готовит объекты испытаний для проведения НИОКР;
- ПК-4.1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства;
- ПК-4.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме;
- ПК-5.1. Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных);
- ПК-5.2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме.

Планируемые результаты обучения Химия ПО дисциплине элементоорганических соединений, соотнесенные планируемыми образовательной освоения результатами программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Общепрофесси	ОПК-1.	ОПК-1.1. Систематизирует	<i>Знает</i> методы
ональные	Способен	и анализирует результаты	систематизации и анализа
навыки	анализировать	химических экспериментов,	результатов химических

и	наблюдений, измерений, а	экспериментов,
интерпретиров	также результаты расчетов	
ать результаты		также результатов
химических	материалов	расчетов свойств
экспериментов,	_	элементоорганических
наблюдений и		соединений и материалов
измерений		на их основе
измерении		Умеет систематизировать
		и анализировать
		*
		результаты химических
		экспериментов,
		наблюдений, измерений, а
		также результаты
		расчетов свойств
		элементоорганических
		соединений и материалов
		на их основе
		Владеет навыками
		систематизации и анализа
		результатов химических
		экспериментов,
		наблюдений, измерений, а
		также результатов
		расчетов свойств
		элементоорганических
		соединений и материалов
		на их основе
		<i>Знает</i> методы
		интерпретации
		результатов собственных
		экспериментов и
		расчетно-теоретических
	ОПК-1.2. Предлагает	работ с использованием
	интерпретацию результатов	теоретических основ
	собственных экспериментов	традиционных и новых
	и расчетно-теоретических	•
	работ с использованием	=
	<u> </u>	интерпретацию
	-	результатов собственных
	разделов химии	экспериментов и
		расчетно-теоретических
		работ с использованием
		теоретических основ
		традиционных и новых
		разделов химии
		разделов лишии

	Владеет навыками
	интерпретации
	результатов собственных
	экспериментов и
	расчетно-теоретических
	работ с использованием
	теоретических основ
	традиционных и новых
	разделов химии
	<i>Знает</i> как формулировать
	заключения и выводы по
	результатам анализа
	литературных данных,
	собственных
	экспериментальных и
	расчетно-теоретических
	работ в области химии
	элементоорганических
	соединений
	<b>Умеет</b> формулировать
ОПК-1.3. Формули	ирует заключения и выводы по
заключения и выводь	* *
	ализа литературных данных,
	ных, собственных
собственных	экспериментальных и
	и расчетно-теоретических
расчетно-теоретических	
i i i	еской элементоорганических
направленности	соединений
паправленности	Владеет навыками
	формулировки
	заключений и выводов по
	результатам анализа
	литературных данных, собственных
	экспериментальных и
	расчетно-теоретических
	работ в области химии
	элементоорганических
	соединений
ОПК-2.	Знает принципы и
Способен ОПК-2.1. Работает	е методы работы с
проводить с	ми с химическими веществами,
соблюдением соблюдением норм тех	НИКИ
оезопасности	
норм техники	элементоорганическими, с

безопасности		соблюдением норм
химический		техники безопасности
		Умеет работать с
эксперимент,		*
включая синтез,		химическими веществами,
анализ,		В ТОМ ЧИСЛЕ
изучение		элементоорганическими, с
структуры и		соблюдением норм
свойств веществ		техники безопасности
и материалов,		Владеет навыками
исследование		работы с химическими
процессов с их		веществами, в том числе
участием		элементоорганическими, с
		соблюдением норм
		техники безопасности
		Знает имеющиеся
		методики синтеза
		элементоорганических
		соединений и материалов
		на их основе
		<b>Умеет</b> проводить синтез
		элементоорганических
	ОПК-2.2. Проводит синтез	соединений и материалов
	веществ и материалов	на их основе с
	разной природы с	использованием
	использованием	имеющихся методик
	имеющихся методик	Владеет навыками
		проведения синтезов
		элементоорганических
		соединений и материалов
		на их основе с
		использованием
		имеющихся методик  Знает стандартные
		, . <u>1</u>
		операции для определения
		химического и фазового
	ОПК-2.3. Проводит	состава
	стандартные операции для	элементоорганических
	определения химического	соединений и материалов
	и фазового состава	на их основе
	веществ и материалов на	<b>Умеет</b> проводить
	их основе	стандартные операции для
	III conobo	определения химического
		и фазового состава
		элементоорганических
		соединений и материалов

	на их основе  Владеет навыками проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава элементоорганических соединений и материалов на их основе  Знает методы
ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	исследования свойств элементоорганических соединений и материалов на их основе с использованием серийного научного оборудования Умеет проводить исследования свойств элементоорганических соединений и материалов на их основе с использованием серийного научного оборудования Владеет навыками проведения исследований свойств элементоорганических соединений и материалов на их основе с использованием серийного научного оборудования и материалов на их основе с использованием серийного научного оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия элементоорганических соединений» применяются следующие методы активного обучения: дискуссия, лекция-беседа.

# «Химия координационных соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий — 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 54 часа.

Язык реализации: русский.

### Цель:

Целью освоения дисциплины «Химия координационных соединений» является формирование теоретических и практических систематических знаний в области строения, устойчивости, реакционной способности и дизайна координационных соединений.

#### Задачи:

- рассмотрение общих вопросов координационной химии: история развития, терминология, номенклатура;
- развитие представлений о теоретических моделях, используемых для описания химической связи в координационных соединениях;
- изучение основных аспектов общих свойств координационных соединений: изомерия, устойчивость, реакционная способность, способы синтеза.

Дисциплина рассчитана на слушателей без предварительной подготовки. Необходимо общее знакомство со спецификой профессиональной деятельности, а также знание иностранного языка на уровне, достаточном для изучения рекомендуемых источников.

Планируемые результаты обучения по «Химия координационных соединений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Общепрофессио	ОПК-1	ОПК-1.1 Систематизирует	Знает способы
нальные навыки	Способен	и анализирует результаты	систематизации и анализа
	анализировать и	химических	результатов химических
	интерпретирова	экспериментов,	экспериментов,

результаты наблюдений, измерений, а наблюдений, измерений, а химических результаты также методы расчетов свойств веществ свойств экспериментов, определения наблюдений и и материалов веществ и материалов с измерений позиций координационной химии. Умеет систематизировать анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов с позиций координационной химии способами Владеет систематизации и анализа результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также методами определения свойств веществ и материалов с позиций координационной химии. Знает методы интерпретации результатов собственных экспериментов расчетно-теоретических работ с использованием ОПК-1.2 Предлагает теоретических основ интерпретацию традиционных и новых результатов собственных разделов химии экспериментов координационных расчетно-теоретических соединений. работ с использованием Умеет интерпретировать теоретических основ собственных результаты традиционных и новых экспериментов разделов химии расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов координационной химии

	Владеет навыками интерпретации
	результатов собственных
	экспериментов и
	расчетно-теоретических
	работ с использованием
	теоретических основ
	традиционных и новых
	разделов химии
	координационных
	соединений.
	Знает способы
	формулирования
	заключения и выводов по
	результатам анализа
	литературных данных,
	собственных
	экспериментальных и расчетно-теоретических
	работ химической
	направленности, в том
	числе в рамках химии
	координационных
	соединений.
ОПК-1.3 Формулирует	Умеет формулировать
заключения и выводы по	заключения и выводы по
результатам анализа	результатам анализа
литературных данных,	литературных данных,
собственных	собственных
экспериментальных и	экспериментальных и
расчетно-теоретических работ химической	расчетно-теоретических
работ химической направленности	работ химической
направленности	направленности.
	Владеет навыками
	формулирования
	заключения и выводов по
	результатам анализа
	литературных данных,
	собственных
	экспериментальных и
	расчетно-теоретических
	работ химической
	направленности, в том
	числе в рамках
	координационной химии.

Общепрофессио нальные навыки		ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знает правила работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.  Умеет работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.  Владеет навыками работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.
------------------------------	--	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия координационных соединений» применяются следующие образовательные технологии и методы активного обучения: лекция-беседа, групповая дискуссия.

# Аннотация дисциплины «Аналитическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачётных единицы / 396 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе (3,4 семестр) и завершается зачетом и экзаменами. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 70 часов, лабораторных работ— 186 часов, практические занятия — 52 часа, выделены часы на самостоятельную работу студента - 88 часов (в том числе 72 часа -на экзамен).

Язык реализации: русский.

# Цель:

Подготовить студентов к научной и производственной деятельности в области проведения химического анализа в научно-исследовательских институтах, производственных и испытательных лабораториях.

### Задачи:

- 1. Формирование знаний, умений и навыков по выбору и оценке методик проведения химического анализа.
- 2. Формирование знаний, умений и навыков практического проведения испытаний различных видов продукции и объектов окружающей среды.
- 3. Формирование знаний, умений и навыков обработке экспериментальных данных результатов химического анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Аналитическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин: неорганическая химия, органическая химия, математика, физика, информатика:

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Аналитическая химия», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

		Код и	Наименование
Наименование	Код и	наименование	показателя
категории	наименование	индикатора	оценивания
(группы)	общепрофессиона	достижения	(результата
общепрофессионал	льной	общепрофессион	обучения
ьных компетенций	компетенции	альной	по дисциплине)
		компетенции	
Общепрофессиональ	ОПК-1. Способен	ОПК-1.1.	Знает основные
-ные компетенции	анализировать и	Систематизирует	методы анализа
-ныс компетенции	интерпретировать	и анализирует	соединений

результаты	результаты	различных классов
химических	химических	
экспериментов,	экспериментов,	Умеет предлагать и
наблюдений и	наблюдений,	обосновывать
измерений	измерений, а	применение метода
	также результаты	анализа к
	расчетов свойств	конкретному классу
	веществ и	соединений
	материалов	Владеет базовыми
		знаниями,
		необходимыми для
		интерпретации
		полученных
		результатов.
	ОПК-1.2.	Знает основы
	Предлагает	методологии
	интерпретацию	анализа соединений
	результатов	различных классов
	собственных	Умеет
	экспериментов и	интерпретировать
	расчетно-	полученные данные
	теоретических	и метрологически
	работ с	верно их
	использованием	представлять
	теоретических	Владеет всеми
	основ	изученными
	традиционных и	химическими и
	новых разделов	физико-
	химии	химическими
		методами анализа
	ОПК-1.3.	Знает основные базы
	Формулирует	литературных
	заключения и	данных по методам
	выводы по	
	результатам	Умеет пользоваться
	анализа	современными
	литературных	источниками
	данных,	информации поиска
	собственных	данных по методам
	экспериментальн	и способам анализа
	ых и расчетно-	Владеет навыками
	теоретических	работы с
	работ химической	источниками
	направленности	информации
ОПК-2. Способен	ОПК-2.1.	Знает основные
проводить с	Работает с	принципов
соблюдением норм	химическими	применения
техники	веществами с	конкретной
<del></del>	,	1

безопасности	соблюдением	метопики ппа
химический	норм техники	методики для
		анализа отдельных
эксперимент,	безопасности	классов соединений
включая синтез,		Умеет работать с
анализ, изучение		соблюдением норм
структуры и		техники
свойств веществ и		безопасности
материалов,		Владеет навыками
исследование		работы с
процессов с их		химическими
участием		веществами
		Знает технические
		приемы,
		используемые при
		получении
		производных,
		используемых в
		анализе
		Умеет проводит
	ОПК-2.2.	• ' '
	Проводит анализ	операции получения
	веществ и	производных для
	материалов	анализа, в том числе
	разной природы с	спектрофотометриче
	использованием	ского и
	имеющихся	хроматографическог
	методик	0
		Владеет приемами и
		навыками поучения
		производных для
		проведения
		спектрофотометриче
		ского и других
		типов анализа
		соединений
		Знает методы
	ОПИСА	определения
	ОПК-2.3.	химического и
	Проводит	фазового состава
	стандартные	соединений и
	операции для	материалов
	определения	Умеет выполнять
	химического и	
	фазового состава	стандартные
	веществ и	методики
	материалов на их	определения
	основе	химического состава
		веществ и
		материалов

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной тахимим	ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования  ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирически е модели при решении задач химической направленности.	Владеет основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрия, гравиметрия, спектрофотометрия, электро-химические методы анализа) Знает основные типы приборов, используемых в анализе веществ и материалов Умеет пользоваться основными типами серийного оборудования для выполнения аналитических работ Владеет навыками работы на серийно выпускаемом аналитическом оборудовании Знает приемы и методы статистической обработки результатов химического анализа Умеет применять методы математической статистики для расчета и
процессов с их участием с использованием современной :		Умеет применять методы математической статистики для

	OHIC 2.2	2
	ОПК-3.2.	Знает программное
	Использует	обеспечение,
	стандартное	используемое для
	программное	обработки
	обеспечение при	результатов анализа
	решении задач	и планирования
	химической	эксперимента
	направленности	Умеет обрабатывать
		результаты
		аналитических работ
		с помощью
		программного
		обеспечения, в том
		числе пакета
		программ «Анализ
		данных»
		Владеет алгоритмом
		расчета
		аналитических
		данных и
		построения
		градуировочных
		зависимостей с
		использованием
		программного
		обеспечения.
π 1	U	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы.

# «Физические методы исследования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий — 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

Язык реализации: русский.

# Цель:

Формирование у студентов профессиональных научноисследовательских навыков по использованию современных спектральных методов для установления строения и идентификации органических соединений.

#### Задачи:

- 1. Формирование принципиальных основ, практических возможностей и ограничений важнейших для химиков физических методов исследования;
- 2. Ознакомление с аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента;
- 3. Формирование знаний интерпретации и грамотной оценки спектральных данных, в том числе публикуемых в научной литературе;
- 4. Формирование оптимального выбора методов для решения поставленных задач и заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин аналитическая химия, органическая химия, физика:

- ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.
- ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.
- ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

- ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.
- ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке.
- ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.
- ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе
- ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физические методы исследования», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Общепрофес- сиональные навыки	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретироват ь результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	и анализирует результать химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	умеет воспринимать и развивать теоретические основы разделов химии при решении профессиональных задач;
		традиционных и новых разделов химии.	собственных результатов экспериментов и расчетно- теоретических работ;  Знает способы оценивания

	собственных укспериментальных и расчетно-теоретических	данных и собственных экспериментальных работ с использованием физикохимических методов; Умеет формулировать заключения и выводы по результатам анализа и экспериментальных данных, полученных с использованием физикохимических методов; Владеет навыками работы с литературными и оценки собственных экспериментальных работ с использованием физикохимических методов;
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	синтез веществ и	Знает методы синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; Умеет проводить синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; Владеет навыками синтетической работы с использованием различных методик
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональн		Знает стандартную форму представления результатов анализа с помощью физических методов исследования; Умеет представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме; Владеет навыками составления стандартного отчета по результатам анализа с помощью физических методов исследования

0	м сообществе	ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	
		языке в соответствии с нормами и правилами,	Знает нормы и правила представления результатов использования физических методов исследования в виде тезисов докладов, принятые в химическом сообществе; Умеет представлять результаты использования физических методов исследования в виде тезисов докладов; Владеет навыками оформления результатов использования физических методов исследования в соответствии с нормами и правилами химического сообщества;
		ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском	Знает правила подготовки презентации по теме работы; Умеет готовить презентацию на русском и английском языке; Владеет навыками оформления результатов работы в виде презентации;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физические методы исследования» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

# «Хроматография»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ — 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов (из которых 27 отведены на промежуточный и текущий контроль).

Язык реализации: русский.

# Цель:

Формирование у студентов профессиональных научноисследовательских навыков по использованию современных хроматографических методов для разделения и идентификации органических соединений.

# Задачи:

- 1. Формирование принципиальных основ, практических возможностей и ограничений важнейших для химиков хроматографических методов исследования;
- 2. Ознакомление с аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента;
- 3. Формирование знаний интерпретации и грамотной оценки хроматографических данных, в том числе публикуемых в научной литературе;
- 4. Формирование оптимального выбора хроматографических методов для решения поставленных задач и заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физика:

- ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
- ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.
- ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Хроматография»,

соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименован ие категории (группы) компетенций Общепрофес	наименование компетенции (результат освоения) ОПК-2	Код и наименование индикатора достижения компетенции	показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  Знает правила работы с			
-сиональные навыки	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств	веществами с	Умеет работать с органическими веществами с соблюдением норм			
	веществ и материалов, исследование процессов с их участием	веществ и материалов, исследование процессов с	материалов, исследование процессов с	материалов, исследование процессов с	определения химического и	Знает стандартные операции для определения химического состава органических веществ; Умеет применять стандартные операции для определения химического состава органических веществ; Владеет методиками применения стандартных операций для определения химического состава органических веществ

	ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного	Знает свойства органических веществ и материалов; Умеет исследовать свойства органических веществ и материалов с использованием серийного оборудования; Владеет навыками использования серийного оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Хроматография» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

## «Физическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачётных единиц / (270 академических часов).

Является дисциплиной части, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе, в 5 и 6 семестрах и завершается экзаменом в 5 и 6 семестрах. Учебным планом предусмотрено проведение лекций, объемом 72 часа, лабораторных работ в объеме 144 часа, практические работы в объеме 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

# Цели и задачи дисциплины:

**Цель**: Целями освоения дисциплины является получение базовых сведений по физической химии и формирование теоретического фундамента для изучения профильных химико-технологических дисциплин

# Задачи:

- 6. Формирование знаний, умений и навыков по изучению основ химической термодинамики и их применения для расчетов энергии связи, теплоты реакции.
- 7. Формирование знаний, умений и навыков по использованию законов, описывающих коллигативные свойства растворов и свойства сплавов для описания свойств фаз переменного состава.
- 8. Формирование знаний, умений и навыков по применению констант равновесия реакции, химических потенциалов компонентов растворов, в том числе, растворов электролитов, по изучению основ формальной кинетики химических процессов
- 9. Формирование знаний, умений и навыков для анализа экспериментальных данных по кинетике с целью определения порядка реакции, выявления сложных реакций и лимитирующих стадий в кинетике сложного процесса.
- 10. Формирование знаний, умений и навыков для изучения основ электрохимии растворов и электродных процессов с целью понимания свойств растворов электролитов и механизма процессов, протекающих на границах твердых электродов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

# Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа)	Код и наименование	Код и наименование индикатора
общепрофессиональных	общепрофессиональной	достижения
компетенций	компетенции	общепрофессиональной
·		компетенции
	ОПК-1 Способен	ОПК-1.1. Систематизирует и
	анализировать и	анализирует результаты
	интерпретировать	химических экспериментов,
	результаты химических	наблюдений, измерений, а также
	экспериментов,	результаты расчетов свойств
	наблюдений и	веществ и материалов
	измерений	ОПК-1.2. Предлагает
	_	интерпретацию результатов
		собственных экспериментов и
		расчетно-теоретических работ с
		использованием теоретических
		основ традиционных и новых
		разделов химии
		ОПК-1.3. Формулирует
		заключения и выводы по
		результатам анализа литературных
		данных, собственных
Общепрофессиональные		экспериментальных и расчетно-
навыки		теоретических работ химической
Павыки		направленности
	ОПК-2 Способен	ОПК-2.1. Работает с химическими
	проводить с	веществами с соблюдением норм
	соблюдением норм	техники безопасности
	техники безопасности	ОПК-2.2. Проводит синтез
	химический	веществ и материалов разной
	эксперимент, включая	природы с использованием
	синтез, анализ, изучение	имеющихся методик
	структуры и свойств	ОПК-2.3. Проводит стандартные
	веществ и материалов,	операции для определения
	исследование процессов	химического и фазового состава
	с их участием	веществ и материалов на их основе
		ОПК-2.4. Проводит исследования
		свойств веществ и материалов с
		использованием серийного
		научного оборудования

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания	
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)	
ОПК-1.1 Систематизирует и Знает способы систематизации и анализа результатов		
анализирует результаты	химических экспериментов, наблюдений, измерений	
химических экспериментов,	Умеет правильно проводить анализ результатов	
наблюдений, измерений, а также	химических экспериментов, наблюдений, измерений,	
результаты расчетов свойств результатов расчетов свойств веществ и материалов,		

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания		
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)		
веществ и материалов	оценивать значимость результатов с точки зрения их		
	применимости		
	Владеет навыками получения научной информации из		
	анализа результатов химических экспериментов,		
	наблюдений, измерений, результатов расчетов свойств		
	веществ и материалов		
ОПК-1.2 Предлагает	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований		
1 ' '	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и		
интерпретацию результатов собственных экспериментов и	оценку современных достижений для решения		
собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с	поставленных задач собственных экспериментов и		
использованием теоретических	расчетно-теоретических работ		
основ традиционных и новых	Владеет навыками критической оценки полученных		
разделов химии	результатов для обоснования выбора оптимальной		
разделов химии	стратегии решения задач собственных экспериментов		
	и расчетно-теоретических работ		
	Знает цели и задачи собственных экспериментальных		
	и расчетно-теоретических работ		
ОПК-1.3 Формулирует	Умеет анализировать литературные данные и		
заключения и выводы по	результаты собственных экспериментальных и		
результатам анализа	расчетно-теоретических работ при формулировании		
литературных данных,	заключений и выводов		
собственных экспериментальных	Владеет навыками грамотной формулировки		
и расчетно-теоретических работ	заключений и выводов по результатам анализа		
химической направленности	литературных данных и данных собственных		
	экспериментальных и расчетно-теоретических работ		
	Знает объекты исследования по выбранной тематике		
OFFICA A D. C	научных исследований		
ОПК-2.1 Работает с	Умеет правильно ставить задачи при работе с		
химическими веществами с	химическими веществами с соблюдением норм		
соблюдением норм техники	техники безопасности		
безопасности	Владеет навыками применения способов и методов		
	экспериментов с соблюдением норм техники		
	безопасности		
	Знает методы проведения синтеза веществ и		
	материалов разной природы с использованием		
ОПК-2.2 Проводит синтез	имеющихся методик		
веществ и материалов разной	Умеет правильно ставить задачи при планировании и		
природы с использованием	проведении синтеза веществ и материалов разной		
имеющихся методик	природы с использованием имеющихся методик		
	Владеет навыками применения имеющихся методик к		
	решению научных задач при проведении синтеза		
	веществ и материалов		
ОПК-2.3 Проводит стандартные	Знает стандартные операции для определения		
операции для определения	химического и фазового состава веществ и материалов		
химического и фазового состава	на их основе по выбранной тематике научных		
веществ и материалов на их	исследований		
основе	Умеет осуществлять выбор и проведение стандартных		
	операций для определения химического и фазового		
	состава веществ и материалов на их основе		

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания	
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)	
	Владеет навыками получения данных с	
	использованием стандартных операций для	
	определения химического и фазового состава веществ	
	и материалов на их основе	
	Знает технические средства и методы испытаний для	
	решения поставленных задач	
ОПК-2.4 Проводит исследования	Умеет обосновывать применение и использовать	
свойств веществ и материалов с	технические средства и методы испытаний для	
использованием серийного	решения поставленных задач	
научного оборудования	Владеет навыками получения научных результатов	
	при обоснованном выборе технических средств и	
	методов испытаний	

# Аннотация дисциплины «Коллоидная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 45 часов – на экзамен).

Язык реализации: русский.

# Цель:

Формирование знаний о теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии, как науке о физико-химических свойствах дисперсных системах и поверхностных явлениях, и ее роли в различных областях человеческой деятельности.

#### Задачи:

- 1. Рассмотрение основных особенностей дисперсных систем, методов их получения и исследования коллоидно-химических свойств.
- 2. Изучение поверхностных явлений, протекающих на границе раздела фаз в дисперсных системах и влияющих на их свойства.
- 3. Формирование новых знаний, умений и навыков, позволяющих прогнозировать и управлять свойствами дисперсных систем в современных технологиях.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, полученные в результате изучения дисциплин «Физическая химия» и «Неорганическая химия», обучающийся должен быть готов к изучению такой дисциплины, как «Поверхностные явления и дисперсные системы», формирующей компетенции ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Коллоидная химия», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименован	Код и	Наименование
ие категории	наименовани	Код и наименованиепоказателя оценивания
(группы)	e	индикатора достижения (результата обучения
компетенций	компетенции	компетенции по дисциплине)
	(результат	

	освоения)		
Общепрофес			Знает методы
сиональные			регистрации,
компетенции			обработки и анализа
			результатов
			экспериментальных
			данных в области
			коллоидной химии;
			умеет
		ОПК-1.1	систематизировать и
			анализировать
		Систематизирует и анализирует	результаты
		результаты	химических
		химических	экспериментов,
	ОПК-1		наблюдений,
	Способен	экспериментов, наблюдений,	измерений, а также
	анализироват	измерений, а также	результаты расчетов
	ь и	результаты расчетов	свойств веществ и
	интерпретир	свойств веществ и	материалов в области
	овать	материалов	коллоидной химии;
	результаты	материалов	владеет навыками
	химических		проведения
	эксперимент		экспериментального
	OB,		исследования с
	наблюдений		последующей
	и измерений		обработкой и
			анализом полученных
			данных в области
			коллоидной химии.
		ОПК-1.2 Предлагает	Знает теоретические
		интерпретацию	основы традиционных
		результатов	и новых разделов
		собственных	коллоидной химии;
		экспериментов и	умеет применять
		расчетно-	теоретические основы
		теоретических работ с	традиционных и
		использованием	новых разделов
		теоретических основ	коллоидной химии

новых разделов химии	результатов
Tobbit pasterion Milliam	собственных
	экспериментов и
	расчетно-
	•
	теоретических работ;
	владеет навыками
	интерпретации
	результатов
	собственных
	экспериментов и
	расчетно-
	теоретических работ
	данных в области
	коллоидной химии.
	Знает методы анализа
	литературных данных
	и проведения
	расчетно-
	теоретических работ
	данных в области
	коллоидной химии;
ОПК-1.3	умеет формулировать
Формулирует	заключения и выводы
заключения и выводы	
по результатам	анализа литературных
анализа литературных	данных, собственных
данных, собственных	экспериментальных и
экспериментальных и	расчетно-
расчетно-	теоретических работ в
теоретических работ	области коллоидной
химической	химии;
	·
направленности	
	сопоставления
	результатов
	собственных
	экспериментальных
	исследований данных
	в области коллоидной
	химии с

Общепрофес сиональные компетенции		ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм	литературными данными с целью формулирования выводов.  Знает нормы техники безопасности при работе в лаборатории коллоидной химии;  умеет соблюдать нормы техники безопасности при работе с химическими веществами в
	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение	ОПК-2.2 Проводит	лаборатории коллоидной химии; владеет навыками работы с химическими реактивами и оказания первой медицинской помощи.  Знает методики химического синтеза веществ и материалов разной природы; умеет проводить синтез веществ и материалов разной природы с
		синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	использованием имеющихся методик коллоидной химии; владеет навыками работы проведения синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик коллоидной химии.

	Знает методы
	исследования
	химического и
	фазового состава
	веществ и материалов
	на их основе,
	применяемые в
	коллоидной химии;
	умеет проводит
ОПК-2.3 Проводит	стандартные операции
стандартные операции	для определения
для определения	химического и
химического и	фазового состава
фазового состава	веществ и материалов
веществ и материалов	на их основе,
на их основе	применяемые в
	коллоидной химии;
	владеет навыками
	определения
	химического и
	фазового состава
	веществ и материалов
	на их основе,
	применяемые в
	коллоидной химии.
	Знает методики
	проведения
	исследования свойств
	веществ и материалов
ОПК-2.4 Проводит	на серийном научном
исследования свойств	оборудовании,
веществ и материалов	применяемом в
с использованием	коллоидной химии;
серийного научного	умеет проводить
оборудования	исследования свойств
	веществ и материалов
	с использованием
	серийного научного
	оборудования,

	применяемого в
	коллоидной химии;
	владеет навыками
	исследования свойств
	веществ и материалов
	с использованием
	серийного научного
	оборудования,
	применяемого в
	коллоидной химии.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Коллоидная химия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

## «Строение вещества с основами квантовой химии и квантовой

#### механики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единицы / 252 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 и 3 курсах и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, из них 36 часов - в 5-ом семестре и 36 часов - в 6-ом семестре; практических — 54 часов, из них 18 часов-в 5-ом семестре и 36 часов - в 6-ом семестре, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 126 часов (в том числе 90 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

## Цель:

Формирование у студентов знаний об основах строения вещества, методах его экспериментального и теоретического изучения, взаимосвязи строения и свойств химических веществ, формирование химического мышления, умения использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

#### Залачи:

- 1.Сформировать знания теоретических основ учения о строении химических частиц.
- 2. Сформировать умение использовать свойства веществ для установления их строения и решать обратную задачу.
- 3. Познакомить с методами расчета энергии молекулы. Сформировать умение использовать эти знания на практике.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, органическая химия, физика:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как методы выделения и установления строения органических молекул, физико-химические методы анализа, практикум по физической химии формирующих компетенции ПК-1 «Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации», ПК-2 «Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы».

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Строение вещества с основами квантовой химии и квантовой механики», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)
общепрофессио нальные компетенции нальные компетенции на примера	ОПК-3 Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	направленности	знает теоретические и полуэмпирические модели, применяемые при решении задач, связанных со строением и свойствами вещества; умеет выбирать теоретические и полуэмпирические модели при решении задач, связанных со строением и свойствами вещества; владеет навыками применения теоретических и полуэмпирических и полуэмпирических моделей для решения задач, связанных со строением и свойствами вещества;
		ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	знает стандартное программное обеспечение, вычислительную технику, необходимую для

Общепрофесси ональные компетенции	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретироват ь полученные результаты с использованием теоретических знаний и	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	решения задач, связанных со строением атомов и молекул; умеет выбирать стандартное программное обеспечение, вычислительную технику, необходимую для решения задач, связанных со строением атомов и молекул; владеет навыками использования стандартного программного обеспечения, вычислительной техники при решении задач, связанных со строением атомов и молекул; знает базовые законы и понятия математики и физики, необходимые при планировании работ по изучению строения атомов и молекул; умеет применять базовые законы и понятия математики и физики при планировании работ по изучению строения атомов и молекул; умеет применять базовые законы и понятия математики и физики при планировании работ по изучению строения атомов и молекул; владеет навыками планирования работ по изучению строения атомов и молекул; с использованием базовых
	результаты с использованием теоретических	направленности	владеет навыками планирования работ по изучению строения
	знаний и практических навыков решения		атомов и молекул с использованием базовых законов и понятий математики и физики;
	математических и физических задач	ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	знает стандартные способы аппроксимации численных характеристик; умеет применять стандартные способы аппроксимации при

	обработке данных;
	•
	владеет навыками
	обработки данных по
	расчету строения атомов и
	молекул с
	использованием
	стандартных способов
	аппроксимации
	численных характеристик;
	знает физические законы
	и представления,
	необходимые для
	интерпретации
	результатов химических
	исследований строения
	атомов и молекул;
	умеет интерпретировать
ОПК-4.2 Интерпретирует	результаты химических
результаты химических	наблюдений строения
наблюдений с	атомов и молекул с
использованием	использованием
физических законов и	физических законов и
представлений	представлений;
	владеет навыками
	интерпретации
	результатов химических
	исследования строения
	атомов и молекул с
	использованием
	физических законов и
1	1
	результаты химических наблюдений с использованием физических законов и

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Строение вещества с основами квантовой химии и квантовой механики» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекции-беседы.

# «Органическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц / 432 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 108 часов, лабораторных работ в объеме 208 часов, практических занятий — 8 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 108 часов (в том числе 72 часа на текущий и промежуточный контроль).

Язык реализации: русский.

### Цель:

формирование у студентов профессиональных знаний о строении и свойствах органических соединений.

#### Задачи:

- 1. Формирование у студентов знаний о закономерностях, лежащих в основе строения и свойств органических соединений, об основных классах органических соединений и их взаимосвязи;
- 2. Ознакомление с аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента;
- 3. Приобретение знаний, умений и навыков, позволяющих студентам свободно ориентироваться в мире органических соединений и практически работать с органическими веществами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия:

- ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.
- ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.
- ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
- ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

- ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.
- ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.
- ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Органическая химия», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименовани	Код и		Наименование показателя
е категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Общепрофес-	ОПК-1		Знает основные методы
сиональные	Способен		экспериментов,
навыки	анализировать	ОПК-1.1	измерений и расчетов
	И	Систематизирует и	свойств веществ и
	интерпретиров	анализирует результаты	материалов; Умаст разричникать и
	ать результаты	химических	
	химических	экспериментов,	развивать теоретические основы разделов химии
	экспериментов.	шаопюлении измерении	•
	HOERICHOUNE H	а также результаты	профессиональных задач;
	U	расчетов свойств	Владеет методами
	измерении	веществ и материалов	систематизации и анализа
			результатов наблюдений
			и экспериментов
		ОПК-1.2	Знает теоретические
		Предлагает	основы традиционных и
		интерпретацию	новых разделов химии;
		результатов	Умеет производить
		COCCEDENTIAL	интерпретацию
			результатов
		-	экспериментов;
			Владеет навыками
		•	анализа и интерпретации собственных результатов
		использованием	экспериментов и
		теорети неских основ	расчетно-теоретических
		гаралинионных и новых	работ;
		разделов химии.	,
		ОПК-1.3 Формулирует	Знает способы
		заключения и выводы	оценивания результатов,
		закито тепии и выводы	литературных данных и

	по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и	собственных экспериментальных работ с использованием физико-химических методов; Умеет формулировать
	расчетно-	ваключения и выводы по
	теоретических работ химической	результатам анализа и экспериментальных
	направленности	данных, полученных с
		использованием физико- химических методов;
		владеет навыками
		работы с литературными
		источниками и оценки собственных
		экспериментальных работ
		с использованием физико-
ОПК-2		химических методов;
Способен		Знает правила работы с органическими
		веществами с
проводить с соблюдением		соблюдением норм
	ОПК-2.1. Работает с	техники безопасности;
норм техники безопасности	химическими	Умеет работать с
	веществами с	органическими
химический	соблюдением норм	веществами с
эксперимент,	техники безопасности	соблюдением норм техники безопасности;
включая		Владеет навыками
синтез, анализ,		работы с органическими
изучение		веществами с
структуры и		соблюдением норм
свойств		техники безопасности
веществ и		Знает методы синтеза
материалов,		веществ и материалов
исследование		разной природы с
процессов с их	ОПК-2.2. Проводит	использованием
участием	_	имеющихся методик; Умеет проводить синтез
	материалов разной	веществ и материалов
		разной природы с
	использованием	использованием
	имеющихся методик	имеющихся методик;
		Владеет навыками
		синтетической работы с
		использованием
	ОПИ 2.2 Паста	различных методик
	ОПК-2.3. Проводит	Знает стандартные

Г		I
	стандартные операции	•
	для определения	определения химического
		состава органических
	фазового состава	веществ;
	1	Умеет применять
	веществ и материалов	стандартные операции
	на их основе	для определения
		химического состава
		органических веществ;
		Владеет методиками
		применения стандартных
		операций для
		определения химического
		состава органических
		веществ
		Знает свойства
		органических веществ и
		материалов;
	ОПК-2.4. Проводит	Умеет исследовать
		свойства органических
	постодования свенств	веществ и материалов с
	веществ и материалов с	использованием
	использованием	серийного оборудования;
	серийного научного	Владеет навыками
	оборудования	использования серийного
		оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

## «Химические основы биологических процессов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ— 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

## Цель:

Изучение строения и свойств важнейших биополимеров, составляющих основу жизненных процессов и формирование у студентов знаний об основных молекулярных принципах передачи информации в живых системах.

### Задачи:

- 1. Сформировать представления о принципах строения белков и нуклеиновых кислот, об их структурной организации;
- 2. Приобрести знания об углеводах, жирных кислотах, нейтральных липидах и фосфолипидах, алкалоидах, некоторых витаминах и гормонах, о структуре и функции этих биомолекул;
- 3. Сформировать представление об основных этапах передачи информации в клетках, об особенностях каталитических свойств ферментов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химические основы биологических процессов», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименован ие категории (группы) компетенци й	компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	(результата обучения
Общепрофес сиональные навыки	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретирова ть результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений		знает принципы проведения эксперимента, а также особенности функционирования; биомолекул, их свойства; умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; владеет базовыми знаниями для анализа и систематизации результатов экспериментов  знает принципы структурной организации и функционирования биомолекул, основные этапы передачи генетической информации в клетке; умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с основными классами биомолекул; владеет базовыми

			знаниями в области
			химии природных
			соединений,
			необходимыми для
			интерпретации
			собственных
			экспериментов;
			знает основные
			принципы и правила
			формирования
			заключений по
			результатам
			эксперимента и анализа
			литературных данных;
			умеет формулировать
		ОПК-1.3 Формулирует	заключения и выводы
		заключения и выводы по	по результатам анализа
		результатам анализа	литературных данных,
		литературных данных,	собственных
		собственных	экспериментальных и
		экспериментальных и	расчетно-теоретических
		расчетно-теоретических	работ химической
		работ химической	направленности;
		направленности	владеет базовыми
		Transpublication of the	знаниями,
			необходимыми для
			формирования выводов
			и заключений по
			результатам
			экспериментальной
			работы с
			биомолекулами;
Представлен	ОПК-6		знает основные
ие	Способен		требования к
результатов	представлять	ОПИ ( 1	представлению
профессион	результаты	ОПК-6.1	результатов работы на
альной	своей работы в	Представляет результаты	русском языке;
деятельност	устной и	работы в виде отчета по	умеет формировать и
И	письменной	стандартной форме на	оформлять результаты
	форме в	русском языке	работы в виде отчетов
	соответствии с		по стандартной форме
	нормами и		на русском языке;
	<del>-</del>	1	<u> </u>

прави.	лами,	владеет навыками
приня		представления
_	ессиональн	результатов
	обществе	экспериментальной
	70 III 00 120	работы и работы с
		литературой в виде
		отчетов по стандартной
		форме на русском
		языке;
		знает основные
		правила
		библиографического
		оформления
		письменных работ;
		умеет представлять
	ОПК-6-2	информации
	Представляе	химического
	информацин	солержания с учетом
		требований содержания
	с учетом тре	• Библиографической — — — — — — — — — — — — — — — — — — —
		I KVIILTVILI'
	библиограф:	владеет навыками
	культуры	представления
		информации о
		биомолекулах в
		соответствии с
		требованиями
		библиографической
		культуры
		знает правила
		оформления тезисов
	ОПК-6.3	доклада, рефератов на
		т результаты русском и английском
	-	виде тезисов языках;
	•	русском и умеет правильно
	английском	языке в представлять
		_
		и с нормами результаты научной н, принятыми работы в виде тезисов
		1
	В	химическом доклада на русском и
	сообществе	английском языках;
		владеет способностью
		представить результаты

	научного эксперимента в виде тезисов доклада, стендового доклада на русском и английском языках;
ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	знает основные принципы и правила предоставления информации о научном исследовании и эксперименте в виде презентаций; умеет оформить результаты исследования в виде презентации на русском и английском языках; владеет навыками составления презентации на русском и английском языках;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химические основы биологических процессов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Высокомолекулярные соединения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом и зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

Язык реализации: русский

## Цель:

формирование знаний о специфики полимерного состояния вещества, изучение методов синтеза и свойств высокомолекулярных соединений, сравнение с методами синтеза и свойствами низкомолекулярных органических соединений, познакомить с физико-химическими свойствами полимеров.

### Задачи:

- Формирование представления об основных способах синтеза полимеров из мономеров. Изучение механизмов реакций, зависимости их протекания и результатов от строения мономеров и условий, практические способы их проведения.
- Формирование у студентов знания о специфике физико-химических свойств полимеров на макромолекулярном, надмолекулярном и макроуровнях, зависимости этих свойств от строения макромолекул и динамических условий, практическом использовании полимеров в зависимости от их физико-химических свойств.
- Формирование представления о специфике химических превращений полимеров, типах этих превращений, зависимости их протекания и их результатов от строения полимеров и от условий, практическое значение и практическое использование химических реакций полимеров.
- •Освоение навыков синтеза полимеров различными методами, изучение физико-химический свойств полимеров и их растворов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач), ОПК-1 (Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений), ОПК-2 (Способен проводить с соблюдением норм

техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием), ОПК-6 (Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе), полученные в результате изучения дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Цифровые технологии в материаловедении», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Механизмы реакций и стереохимия», «Физические методы исследования».

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Научно-исследовательский проект», «Органический синтез», «Практикум по химии элементорганических соединений», «Практикум по органической химии», «Практикум по физической химии», формирующих компетенции ПК-1 (Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний ДЛЯ решения исследовательских химической задач направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации), ПК-2 (Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы), ПК-3 (Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР), а также для прохождения научноисследовательской и преддипломной практики, выполнения выпускной квалификационной работы, связанной c изучением синтезом высокомолекулярных соединений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций (формируются также в рамках других дисциплин обязательной части учебного плана:

Наименование	Код и наиме-		Наименование показателя
категории	нование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
общепрофессиона	ОПК-1	ОПК-1.1. Систематизирует и	Знает методы химического
льные	Способен	анализирует результаты	анализа свойств веществ и
	анализировать и	химических экспериментов,	материалов
	интерпретироват	наблюдений, измерений, а	Умеет систематизировать и
	ь результаты	также результаты расчетов	анализировать результаты
	химических	свойств веществ и	химических экспериментов,
	экспериментов,	материалов	наблюдений, измерений и

	пабшоланий		пасцетор
	наблюдений и измерений	ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ	расчетов Владеет навыками систематизации и анализа результатов экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов Знает основы разделов химии, необходимые для интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ Умеет применять теоретические основы
		традиционных и новых разделов химии	химии для интерпретации результатов экспериментов и расчетов  Владеет навыками интерпретации результатов расчетов. и экспериментов  Знает литературу .по тематике исследований  Умеет формулировать выводы из результатов
		ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	расчетов и экспериментов на основе анализа литературных данных Владеет навыками формулирования выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
общепрофессиона льные	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности  ОПК-2.2. Проводит синтез	Знает правила работы с химическими веществами Умеет работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности Владеет навыками безопасного обращения с веществами и материалами Знает методики синтеза

структуры и	веществ и материалов	веществ и материалов
свойств веществ	разной природы с	разной природы
и материалов,	использованием имеющихся	Умеет проводить синтез
исследование	методик	веществ с использованием
процессов с их	потодии	имеющихся методик
участием		Владеет навыками синтеза
y lacinem		веществ и материалов с
		использованием имеющихся
		методик
		методик
		Знает методы определения
		химического и фазового
		состава веществ и
		материалов
	ОПК-2.3. Проводит	Умеет проводить
	стандартные операции для	стандартные операции для
	определения химического и	определения химического и
	фазового состава веществ и	фазового состава веществ и
	материалов на их основе	материалов
		Владеет навыками
		проведения стандартных
		операций для определения
		химического и фазового
		состава
		Знает правила
		использования серийного
		научного оборудования для
		исследования свойств
	ОПК-2.4. Проводит	веществ и материалов
	исследования свойств	Умеет пользоваться
	веществ и материалов с	серийным научным
	использованием серийного	оборудованием для
	научного оборудования	исследования свойств
		веществ и материалов
		Владеет навыками
		проведения исследований с
		использованием серийного
		научного оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высокомолекулярные соединения» применяются следующие методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Механизмы реакций и стереохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной базовой части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ— 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование у студентов знаний о реакционной способности органических соединений, об их пространственном строении и механизмах основных типов органических реакций.

## Задачи:

- 1) Формирование знаний о реакционной способности органических соединений, регио- и стереонаправленности реакций.
- 2) Формирование знаний о влиянии внутренних и внешних факторов на механизмы реакций.
- 3) Формирование знаний об основах пространственного строения молекул, методах его экспериментального и теоретического изучения, взаимосвязи пространственного строения молекул и свойств химических веществ.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименован	Код и		Наименование
ие категории	наименовани	Код и наименование	показателя оценивания
(группы)	e	индикатора	(результата обучения по
компетенций	компетенции	достижения	дисциплине)
	(результат	компетенции	
	освоения)		
Общепрофес	ОПК-1	ОПК-1.1	Знает влияние
сиональные	Способен	Систематизирует и	внутренних и внешних
компетенции	анализироват	анализирует	факторов на механизм
	ь и	результаты	реакций. Механизмы
	интерпретир	химических	основных типов
	овать	экспериментов,	синтетических реакций.
	результаты	наблюдений,	Умеет на основе
	химических	измерений, а также	теоретических
	эксперимент	результаты расчетов	представлений о

ов, свойств веществ и механизма наблюдений материалов объяснять и измерений ОПК-1.2 экспериме	ах реакций
Предлагает результать	ы; предсказать
интерпретацию механизм	конкретной
результатов реакции.	_
собственных Владеет м	иетодами
экспериментов и экспериме	ентального и
расчетно-	
теоретических	
работ с изучения	механизмов
использованием реакций; і	навыками
теоретических подбора с	оптимальных
l agyan	роведения
тралиционных и	
новых разделов	: учетом их
химии механизм	а, навыками
ОПК-1.3 определе	ния
Формулирует механизм	а конкретной
заключения и реакции.	
выводы по	
результатам анализа	
литературных	
данных,	
собственных	
экспериментальных	
и расчетно-	
теоретических	
работ химической	
направленности	
ОПК-6 ОПК-6.1 Знает	взаимосвязь
Способен Представляет между	
представлять результаты работы в	тренним
результаты виде отчета по -	
Choch pacolin Clangapinen Gepine	и молекул и их
в устной и на русском языке свойствам	
письменной ОПК-6.2 Стереохим	мическую
форме в Представляет номенклат	гуру.
соответствии информацию	
с нормами и химического Умеет	предсказать
правилами, содержания с стереохим	ический
принятыми в учетом требований результат	основных
профессиона библиографической типов	химических
льном культуры реакций.	Определить
сообществе ОПК-6.3 реакции.	1 ,,

 T	T
Представляет	виды стереоизомерии и
результаты работы в	симметрию молекул,
виде тезисов	изобразить
доклада на русском	конформации молекул.
и английском языке	конформации молекул.
в соответствии с	Владеет методами
нормами и	изучения стереохимии
правилами,	соединений. Навыками
принятыми в	
химическом	объяснения
сообществе	пространственных
ОПК-6.4	особенностей молекул
Готовит	разного типа.
презентацию по	
теме работы и	
представляет ее на	
русском и	
английском языках	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механизмы реакций и стереохимия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, мозговой штурм, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Проект по синтезу неорганических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в объеме 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

Язык реализации: русский.

## Цель:

Сформировать навыки проектной деятельности, работы в группе, навыки планирования, управления проектом, навыки практической работы в химической лаборатории на основе представлений о свойствах химических элементов и их соединений, сформированных в курсе «Неорганическая химия». Изучив дисциплину, студенты должны также получить навыки работы в коллективе над общей задачей.

### Задачи:

- формирование навыков проектной деятельности.
- формирование навыков критического мышления и анализа научных данных
- формирование навыков командной работы
- формирование знаний умений и навыков по технике лабораторной работы с неорганическими веществами

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4 полученные в результате изучения дисциплины «Неорганическая химия».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименовани	Код и		Наименование показателя
е категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Системное и	УК-2 Способен	УК-2.1 Применяет	Знает инструменты и
критическое	определять	инструменты и методы	методы из области
мышление	круг задач в	из различных областей	неорганической химии

_	
	ач
_	менять
выбирать инструменты и м	иетоды
оптимальные из о	бласти
способы их неорганической	химии
	шения
исходя из поставленных зада	ач
действующих Владеет нав	ыками
правовых использования	
норм, инструментов и м	етодов
	бласти
ресурсов и неорганической	химии
	шения
поставленных зада	
Знает осн	ювные
способы ре	шения
задачи в ј	рамках
поставленной цели	И
уж 2.2 Отположи Умеет вы	бирать
УК-2.2 Определяет основные ст	юсобы
способы решения решения задач	и в
задачи в рамках рамках поставл	пенной
поставленной цели цели	
Владеет нав	ыками
решения задач	и в
рамках поставл	пенной
цели	
Знает правовые н	нормы,
которые под	длежат
использованию	при
уу 2.2 Рубирост и решении задач в ј	рамках
УК-2.3 Выбирает и поставленной цели	И
анализирует правовые Умеет выбират	гь и
нормы, которые анализировать пра	авовые
подлежат нормы, ко	оторые
использованию при подлежат	
решении задач в рамках использованию	при
поставленной цели решении задач в р	рамках
поставленной цели	И
Владеет нав	ыками
Выбора и а	нализа

	<u> </u>		
			правовых норм,
			которые подлежат
			использованию при
			решении задач в рамках
			поставленной цели
научно-			Знает способы
исследовательс			планирования
кий			отдельных стадий
			исследования при
			наличии общего плана
			НИР
		ПК-1.1 Планирует	Умеет планировать
		отдельные стадии	отдельные стадии
		исследования при	исследования при
		наличии общего плана	наличии общего плана
	ПК-1 Способен		НИР
	выбирать и		Владеет навыками
	использовать		планирования
	технические		отдельных стадий
	средства и		исследования при
	методы		наличии общего плана
	испытаний для		НИР
	решения		Знает основные
	исследовательс		элементы
	ких задач		документации, проекты
	химической		планов и программ
	направленност		отдельных этапов НИР
	И,	ПК-1.2 Готовит	Умеет осуществлять
	поставленных	элементы	подготовку элементов
	специалистом	документации, проекты	документации, проекты
	более высокой	*	планов и программ
	квалификации	отдельных этапов НИР	отдельных этапов НИР
	квалификации	отдельных этапов тип	Владеет навыками
			, ,
			подготовки элементов
			документации, проекты
			планов и программ
		пк 12	отдельных этапов НИР
		ПК-1.3 Выбирает	Знает технические
		технические средства и	средства и методы
		методы исследований	исследований (из
		(из набора имеющихся)	набора имеющихся) для
		для решения	решения поставленных

	THID
поставленных задач	задач НИР
НИР	Умеет выбирать
	технические средства и
	методы исследований
	(из набора имеющихся)
	для решения
	поставленных задач
	НИР
	Владеет навыками
	работы с техническими
	средствами и методами
	исследований (из
	набора имеющихся) для
	решения поставленных
	задач НИР
	Знает способы
	подготовки объектов
	исследования
ПК-1.4 Готовит объекты	Умеет готовить объекты
исследования	исследования
	Владеет навыками
	подготовки объектов
	исследования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проект по синтезу неорганических соединений» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного обучения: деловая игра, работа в малых группах, «круглый стол».

# Аннотация дисциплины «Проект по анализу объекта»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Относится к Профессиональному блоку дисциплин, включённых в Модуль проектной деятельности (Б1.В.01.01), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ — 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

Язык реализации: русский.

### Цель:

Формирование практических навыков и знаний в области качественного и количественного анализа, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

### Задачи:

- 1. Изучение и освоение методов планирования эксперимента.
- 2. Изучение основных методов пробоотбора и пробоподготовки.
- 3. Изучение основных методов качественного и количественного анализа.
- 4. Умение выполнять самостоятельно определения отдельных компонентов в анализируемом объекте.
- 5. Освоение техники работы на приборах, используемых в серийных аналитических определениях в лабораториях и обработки результатов химического эксперимента.

Для успешного изучения дисциплины «Проект по анализу объекта» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Проект по анализу объекта», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	и Б	Код	И	наименование	Наименование	показателя
категории	наименование	V	индикат	opa	достижения	оценивания	

(группы)	компетенции	компетенции	(результата обучения
компетенций (результат			по дисциплине)
	освоения)		
Универсальная		УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	Знает         разнообразные           методы         решения           поставленных         задач,           направленных на решение         вопросов анализа объекта;           Умеет         использовать           инструменты и приборы         для решения вопросов           анализа объекта;         Владеет           вопросов анализа объекта;         основными           навыками         самостоятельной работы           по химическому анализу;
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	Знает возможные пути решения задачи химического анализа или места для поиска необходимой информации по данному вопросу; Умеет выбирать наиболее подходящие способы и методики решения задачи по химическом анализу; Владеет навыками самостоятельного осуществления основных методов анализа объекта;
	от рани чении	УК-2.3. Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Знает нормы и требования, необходимые к соблюдению при осуществлении анализа объекта; Умеет выбирать необходимые требования при решении задачи химического анализа объекта; Владеет основными навыками анализа подходящих правовых норм с целью их дальнейшего соблюдения;

Научно-			Знает общие принципы
исследовательск			построения научно-
ая			исследовательской
		ПК-1.1 Планирует	работы;
		отдельные стадии	Умеет выделять
		исследования при	отдельные задачи при
		наличии общего плана	наличии общей цели
		НИР	исследования;
		11111	Владеет основными
			навыками планирования
			самостоятельной работы;
			Знает необходимые для
			выполнения научной работы и отчётности по
	ПК-1.		-
	Способен		ней документы и программы;
	выбирать и		Умеет самостоятельно
	использовать	ПК-1.2 Готовит элементы	подготовить
	технические	документации, проекты	необходимую для
		планов и программ	планирования
	методы	отдельных этапов НИР	документацию;
	испытаний для		Владеет навыками
	решения		использования различного
	исследовательск		программного
	их задач		обеспечения,
	химической		необходимого для
	направленности,		составления документов;
	поставленных		Знает основные
	специалистом		применяемые в
	более высокой		аналитической химии
	квалификации		методы и методики;
		ПК-1.3 Выбирает	Умеет правильно
		технические средства и	выбирать методы из числа
		методы исследований (из	доступных в зависимости
		набора имеющихся) для	от целей и задач
		решения поставленных	исследования;
		задач НИР	Владеет способами
			практического
			осуществления
			выбранных
			аналитических методик;
			Знает основные способы
		ПК-1.4 Готовит объекты	пробоподготовки,
		исследования	применяемые в
			химическом анализе;

	Умеет	правильно
	подобрать	необходимый
	способ проб	оподготовки в
	зависимости	от характера
	пробы;	
	Владеет п	рактическими
	навыками г	ю подготовке
	объекта иссл	іедования.

# «Проект по синтезу органических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в количестве 72 *часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часа.

Язык реализации: русский

# Цель:

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения исследований в области целенаправленного синтеза органических соединений.

#### Задачи:

- 1) Сформировать у обучающихся умение самостоятельно проводить обзор литературы по предмету исследования, в частности, поиск методов и разработки схем синтеза целевых соединений
- 2) Сформировать у студентов навыки практического проведения работ по синтезу органических соединений с помощью важнейших синтетических реакций.

Для успешного изучения дисциплины «Проект по синтезу органических соединений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.
- ОПК-1.2- Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.
- ОПК-1.3- Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
- ОПК-2.1- Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.
- ОПК-2.2- Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.
- ОПК-2.3- Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.
- ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

умет выбирать и методы и ужет выбирать и огранической химии для решения задач в рамках поставленных задач  Ужет выбирать и огранической химии для решения задачи в рамках поставленных задач  Ужет выбирать огранической химии для решения задачи в рамках поставленных задач  Ужет выбирать огранической химии для решения задачи в рамках поставленных задач  Ужет выбирать огранической химии для решения задачи в рамках поставленных задач  Ужет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Ужет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Ужет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Ужет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Ужет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Ужет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Владест навыками решения задачи в рамках поставленной цели  Владест навыками решения задачи в рамках поставленной цели		1	
реализация поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений  Код и наименование индикатора достижения компетенции  УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения задач  УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач  УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения  УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач  УК-2.2 Определяет способы решения поставленных задач  УК-2.3 Выбирает и анализирует  УК-2.3 Выбирает и анализирует  Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  УК-2.3 Выбирает и анализирует  ук-2.3 Выбирает и анализирует  ук-2.3 Выбирает и анализирует  ук-2.3 Выбирает и анализирует	категории (группы) универсальных	наименование универсальной компетенции (результат	Код и наименование индикатора достижения компетенции
оптимальные способы их решения, исхоля из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений  Код и наименование индикатора достижения компетенции  Код и наименование индикатора достижения компетенции  Код и решения компетенции  Код и наименование индикатора достижения компетенции  Код и наименование индикатора достижения компетенции  Код и наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  Знает инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач  УК-2.1 Применяет инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач  Владеет применять инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач  Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач  Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рамках поставленной цели  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рамках поставленной цели	реализация определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений  Код и наименование индикатора достижения компетенции  УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач		различных областей знания для решения поставленных
Код и наименование индикатора достижения компетенции      Код и наименование индикатора достижения компетенции      Знает инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач      УК-2.1 Применяет инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач      Умеет применять инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач      Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач      Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели      Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели      Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при рашения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы на поставленной цели      знает правовые нормы задачи в рамках поставленной цели			поставленной цели УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы,
ук-2.1 Применяет инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач  Ук-2.1 Применяет инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач  Умеет применять инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач  Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач  Методов из области органической химии для решения поставленных задач  Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели  Ук-2.3 Выбирает и анализирует  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели в рамках поставленной цели			в рамках поставленной цели
Знает инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач      УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей органической химии для решения поставленных задач      Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач      Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач      Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели      Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели      Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы в стави в поставленной цели      знает правовые нормы в стави в поставленной цели      знает правовые нормы в стави в поставленной цели      знает правовые нормы в поставленном при решения задачи в поставленном пос			
УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей органической химии для решения поставленных задач      Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач      Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач      Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели      Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели      Умеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели      Знает навыками решения задачи в рамках поставленной цели      Знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленных задачи в рамках поставленных задачи в рамках поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели      знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели      задачи в рамках поставленных задачи в рамках поставленной цели      задачи в рамках поставленных з			
методы из различных областей знания для решения поставленных задач  Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач  УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели  Ук-2.3 Выбирает и анализирует  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию поставленной цели			**
Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач  УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели  УК-2.3 Выбирает и анализирует  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели			* **
ук-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели  Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели  Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели  Ук-2.3 Выбирает и анализирует  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели			методов из области органической химии для решения
решения задачи в рамках поставленной цели  Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели  Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели  УК-2.3 Выбирает и анализирует  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задачи в рамках поставленной цели	решения задачи в рамках		
ук-2.3 Выбирает и анализирует  Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решения задач в рамках ноставленной цели			*
три размении запан в рамках поставланной напи			-
	правовые нормы, которые		Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
подлежат использованию при Умеет выбирать и анализировать правовые нормы,	подлежат исполі	ьзованию при	Умеет выбирать и анализировать правовые нормы,

решении задач в рамках поставленной цели	которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
	Владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование	
	профессиональной	Код и наименование индикатора достижения
	компетенции	компетенции
	(результат освоения)	
Научно-	ПК-1 Способен	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии
исследовательский	выбирать и	исследования при наличии общего
	использовать	плана НИР
	технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных	ПК -1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР  ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из
	специалистом более	набора имеющихся) для решения
	высокой квалификации	поставленных задач НИР

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Vilee I islampobarb orgesibilise oragini neesiegobanis npir
оощего плана тит	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
	Знает основные элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и	проекты планов и программ отлельных этапов НИР
программ отдельных этапов НИР	<b>Владеет</b> навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания		
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)		
ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  Умеет выбирать технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  Владеет навыками работы с техническими средствами и методами исследований (из набора имеющихся) для		
	решения поставленных задач НИР		

# Аннотация дисциплины «Научно-исследовательский проект»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 66 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 78. часов (в том числе на экзамен 27часов).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Формирование у бакалавров компетенций, связанных с организацией и ведением проектной научно-исследовательской деятельности в ходе образовательного процесса.

#### Задачи:

- Формирование у бакалавров навыков критического мышления, творческого анализа достижений науки и техники;
- Формирование у бакалавров навыков креативного решения проблем с использованием современных технологий;
- Формирование у бакалавров навыков командной работы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, ОПК 2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия, органическая химия, обучающийся должен быть готов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	Код	**		Наименование показателя	Я
категории	наименование	' '	И		оценивания	
(группы)	компетенции	индикат	1	достижения	(результата обучения	
компетенций	(результат	компете	енции		по дисциплине)	

	освоения)		
Разработка и реализация проектов		УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	Знает: основные этапы работы над проектом. Умеет: формулировать цель проекта; Владеет: навыками определения инструментов и методов из различных областей знания для решения поставленных задач
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	ук-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	Знает: основные этапы работы над проектом. Умеет: формулировать цель проекта; Владеет: навыками определения инструментов и методов из различных областей знания для решения поставленных задач
	решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		Знает: правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели Умеет: выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели Владеет: навыками анализа и выбора правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
	УК-6 Способен управлять своим временем,	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернеттехнологий

	DITOTROTTDOTT		VMOOT VOHOUUS SOFOTOTS
	выстраивать и		<u>Умеет</u> успешно работать
	реализовывать		с постоянно
	траекторию		обновляющимися
	саморазвития		цифровыми
	на основе		инструментами
	принципов		Владеет навыками
	образования в		непрерывно обучаться в
	течение всей		течение всей жизни,
	жизни		используя доступность
			информации
			Знает: особенности
			личностного и
		<b>УК-6.3</b> Планирует и	профессионального
		1 3	развития; сущность
		определяет задачи	траектории развития
		саморазвития на различных этапах личностного и	личности
		этапах личностного и профессионального	$\underline{\mathbf{y}}$ меет: выделять этапы
			личностного и
		самоопределения	профессионального
			развития
Научно-			<u>Знает</u> правила
исследовательс			планирования
кий			исследования;
	ПК-1	ПК-1.1 Планирует	<u>Умеет</u> выделять
	Способен	отдельные стадии	отдельные стадии
	выбирать и	исследования при	исследования при
	использовать	наличии общего плана	наличии общего плана;
	технические	НИР	Владеет навыками
	средства и		планирования отдельных
	методы		стадий исследования при
	испытаний для		наличии общего плана
	решения		Знает правила
	исследовательс		выделения отдельных
	ких задач		этапов исследования;
	химической	HIC 1 A F	<u>Уметь</u> сформировать
	направленност	ПК-1.2 Готовит элементы	содержание отдельных
	И,	документации, проекты	этапов исследования;
	поставленных	планов и программ	Владеет навыками
	специалистом	отдельных этапов НИР	представления отчета как
	более высокой		единого документа,
	квалификации		состоящего из
	,		взаимосвязанных глав
		ПК-1.3 Выбирает	Знает технические
		технические средства и	средства и методы
	l	-r -n	1 /7

методы исследований (из набора имеющихся) для выполнения решения поставленных задач НИР  Технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения исследований из предложенных руководителем;  Владеет навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  ПК-1.4 Готовит объекты исследования  ПК-1.4 Готовит объекты исследования  ПК-1.4 Готовит объекты исследования  ПК-1.4 Готовит объекты исследования  Владет методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов для исследования.		
решения поставленных задач НИР		испытаний, необходимые
задач НИР  Умест  технические средства и  методы испытаний,  необходимые для  выполнения  исследований из  предложенных  руководителем;  Владест навыками выбора  и использования  технических средств и  методов испытаний для  решения  исследовательских задач, поставленных  руководителем  Знаст  методы  подготовки объектов для  исследования;  Умест  выбирать  методы подготовки  объектов для  исследования.  Владеть  навыками  подготовки объектов  для  исследования.  Владеть  навыками  подготовки объектов	набора имеющихся) для	
технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения исследований из предложенных руководителем; Владее т навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования; Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования. Владеть навыками подготовки объектов для исследования. Владеть навыками подготовки объектов испытаний для исследования.	=	испытаний;
методы испытаний, необходимые для выполнения исследований из предложенных руководителем; Владеет навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  ТК-1.4 Готовит объекты исследования; Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования; Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования. Владеть навыками подготовки объектов исследования. Владеть навыками подготовки объектов	задач НИР	<u>Умеет</u> выбирать
необходимые для выполнения исследований из предложенных руководителем;  Владее навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		технические средства и
выполнения исследований из предложенных руководителем;  Владеет навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования; Умеет выбирать исследования исследования исследования  Владеть навыками подготовки объектов		методы испытаний,
исследований из предложенных руководителем;  Владее навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знаст методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования;  Владеть навыками подготовки объектов		необходимые для
предложенных руководителем;  Владее навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования;  Владеть навыками подготовки объектов		выполнения
руководителем; Владеет навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования; Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования. Владеть навыками подготовки объектов		исследований из
Владее т навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов исследования исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		предложенных
и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования;  Владеть навыками подготовки объектов		руководителем;
технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		Владеет навыками выбора
методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов исследования объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		и использования
решения исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		технических средств и
исследовательских задач, поставленных руководителем  Знает методы подготовки объектов для исследования;  Умеет выбирать методы подготовки объектов исследования  исследования объекты исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		методов испытаний для
поставленных руководителем    Знает   методы подготовки объектов для исследования;   Умеет   выбирать методы подготовки объекты исследования   объектов   для исследования.   Владеть   навыками подготовки   объектов   объектов   подготовки   объектов   для исследования.   Владеть   навыками подготовки   объектов   объектов   подготовки   объектов   объектов   подготовки   подготовки   объектов   подготовки   под		решения
руководителем    Знает методы подготовки объектов для исследования;   Умеет выбирать методы подготовки исследования   объектов для исследования   объектов для исследования.   Владеть навыками подготовки объектов   объектов   навыками подготовки   объектов   объектов   навыками подготовки   объектов   объектов   навыками   навык		исследовательских задач,
Знает         методы           подготовки объектов для         исследования;           Умеет         выбирать           исследования         методы         подготовки           объектов         для           исследования.         владеть         навыками           подготовки         объектов		поставленных
ПК-1.4 Готовит объекты исследования:  ШК-1.4 Готовит объекты исследования исследования объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов объектов		руководителем
ИК-1.4 Готовит объекты исследования       исследования;       Умеет выбирать методы подготовки объектов исследования         Владеть подготовки объектов       навыками подготовки объектов		<u>Знает</u> методы
ПК-1.4         Готовит объекты исследования         Умеет методы подготовки объектов для исследования.         выбирать методы подготовки объектов исследования.           Владеть подготовки объектов         навыками подготовки объектов		подготовки объектов для
ПК-1.4       Готовит объекты исследования       методы подготовки объектов для исследования.         Владеть подготовки объектов       навыками подготовки объектов		исследования;
исследования объектов для исследования.  Владеть навыками подготовки объектов		<u>Умеет</u> выбирать
исследования. <u>Владеть</u> навыками подготовки объектов	ПК-1.4 Готовит объекты	методы подготовки
Владеть навыками подготовки объектов	исследования	объектов для
подготовки объектов		исследования.
		Владеть навыками
носполования		подготовки объектов
исследования,		исследования;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Научно-исследовательский проект» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «История и методология химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 *часов*, практических – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 20 часов.

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Познакомить с основными этапами развития химии с древнейшего времени до современного периода, показать, что история химии является частью химии и истории культуры, раскрыть роль исторического подхода в установлении взаимосвязи между естественнонаучными и гуманитарными предметами на примере химических исследований, показать неразрывность истории и методологии химии, рассмотреть эту дисциплину с мировоззренческих позиций и связать ее с естествознанием, философией и экономикой.

#### Задачи:

- 1. Формирование представлений о развитии химии с древнейших времен до современного периода.
- 2. Формирование представлений о периодизации химических знаний.
- 3. Формирование представлений о современном состояние химии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин Философия и История России:

- УК 4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности.
- УК 5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как практикумы по различным разделам химии, формирующих компетенцию ПК -2, а также дисциплины «Методология научных исследований и их статистическая обработка», реализующей компетенцию ПК-5.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «История и методология химии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Научно-		ПК-2-1. Проводит	Знает источники
исследовательс	ПК - 2	первичный поиск	информации,
кий	Способен	информации по заданной	необходимые для
	оказывать	тематике (в т.ч., с	выполнения;
	информационн	использованием	<u>Умеет</u> работать с
	ую поддержку	патентных баз данных)	источниками
	специалистам,		информации по заданной
	осуществляющ		теме;
	им научно-		Владеет навыками
	исследовательс		использования научной
	кие работы		информации при решении
			исследовательских задач;
Технологическ	ПК-5	ПК-5-2. Составляет обзор	<u>Знает</u> правила
ий	Способен	литературных источников	написания и оформления
	оказывать	по заданной теме,	литературного обзора;
	информационн	оформляет отчеты о	<u>Умеет</u> составлять
	ую поддержку	выполненной работе по	литературный обзор;
	специалистам,	заданной форме;	Владеет навыками
	осуществляющ		составления и написания
	им научно-		литературного обзора по
	конструкторск		заданной тематике;
	ие работы и		
	технологическ		
	ие испытания		

#### Аннотация дисциплины

### «Методология научных исследований и их статистическая обработка»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин/модулей, частью, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 18 часов.

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Формирование у студентов методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области планирования, организации и проведения научных исследований.

#### Задачи:

- Привитие студентам знаний основ методологии, методов и понятий научного исследования;
- формирование практических навыков и умений применения научных методов, а также разработки комплексной программы методики проведения научного исследования;
- воспитание нравственных качеств, привитие этических норм в процессе осуществления научного исследования;
- знакомство с инновационными подходами в организации научных исследований;
- развитие способности к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, к совершенствованию научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- развитие умения анализировать экспериментальные результаты с привлечением методов математической статистики, интерпретировать и представлять их в виде научных отчетов, обзоров и публикаций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, полученные в результате изучения дисциплины «Неорганическая химия» и «Проект по синтезу неорганических соединений», обучающийся должен быть готов к изучению такой

дисциплины, как «Проект по анализу объекта», формирующей компетенции УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методология научных исследований и их статистическая обработка», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (группы) компетенции (результата обучения компетенции (результата освоения)   Профессиональные компетенции (профессиональные	Наименование	Код и		Наименование показателя
Профессиональн ые компетенции (результата освоения)	категории		Код и наименование	
компетенции подисциплине)  Профессиональные компетенции  ПК-2 Способеноказывать информациинно поддержку специалистам, осуществляющий вые компетенции  ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации позаданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  умет проводить первичный поиск информации позаданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике научного поиска данных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике научного поиска информации позаданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., патентных) при проведения первичный поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведения по теме научного исследований;  умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведения патентных обходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведения патентных данных (в т. ч., патентных) при проведения патентных обходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);	_			
Профессиональные компетенции  ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим м научно- исследовательск ие работы  ПК-5 Способен оказывать информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных)  ПК-5 Способен оказывать информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить понек необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) исследований; умеет проводить понек необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);		,	•	~ .
Профессиональные компетенции  ПК-2 Способен оказывать информационную песпедовательск ие работы  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- поддержку специалистам, осуществляющим научно- поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владет проводить первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных (в т. ч., патентных) при проведении научных информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); умеет проводить первичного поиска необходимой информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных базах данных);  Владет проводить первичного поиска информации по заданных);  Владет проводить первичного поиска научного поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);		~ •	2001,2220 2 0224,2222	, , , , , , , , , , , , , , , , , ,
ПК-2 Способен оказывать информации по заданной тематике научного поиска информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Профессиональны базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);	Профессиональн	00200111111)		Знает правила провеления
ПК-2 Способен оказывать информационную пестидалистам, осуществляющи м научно-исследовательск ие работы  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющий м научно-исследовательск ие работы  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных):  Владеет навыками проведения первичный поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных):  Владеет навыками проведения первичного поиска информации во заданных (в т. ч., с использованием патентных баз данных):  Владеет навыками проведения первичного поиска информации в по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных):  Владеет навыками проведении научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) баз данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) при проведении научного исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных) поиск информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных (в т. ч.,	1 1			
ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющи м научно-исследовательск ие работы  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим м научно-исследовательск ие работы  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владеет навыками профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); от теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); от теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); от теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				_
ПК-2 Способен оказывать информационную полдержку специалистам, осуществляющи м научно- исследовательск ие работы  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющимы м научно- исследовательск ие работы  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных)  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиска необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владеет навыками помека необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); при проведении научных исследований; умеет проводить поиска необходимой информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				* *
ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющи м научно- исследовательск ие работы  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющи м научно- исследоватиры информационную поддержку специалистам, осуществляющи научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного поиска информации по заданной тематике научного поиска информации по заданнох.  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научного исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); за профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, ие работы  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим информационную поддержку специалистам, осуществляющим информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические		TIA 2 G 5		,
информационну ко поддержку специалистам, осуществляющи м научно- исследовательск ие работы профессиональны ые компетенции поддержку поддержку поддержку поддержку поддержку поддержку специалистам, осуществляющи м научно- конструкторские работы и технологические профессиональных базах данных (в т. ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); выпадеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Профессиональны ые компетенции по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по заданных (в т. ч., патентных) при проведения патентных необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования патентных базах данных (в т. ч., патентных) при проведения научных исследований; проводить поиск необходимой информации по заданной тематике научного исследования патентных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
поиск информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  възданной тематике научного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками проведении научных исследований; умеет проводить поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);			ПК 2.1 Проводит первици й	умеет проводить первичный
специалистам, осуществляющи м научно- исследовательск ие работы баз данных)  Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками проведения первичного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных);  Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);			• •	поиск информации по
осуществляющи м научно- исследовательск ие работы профессиональны ые компетенции ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические посуществляющим использованием патентных базах данных (в т. ч., патентных) исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Видет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Видет способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах по теме научного конструкторские работы и технологические данных (в т. ч., патентных);				•
м научно- исследовательск ие работы  Профессиональн ые компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  Така данных)  баз данных);  владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных поиска необходимой умеет проводить поиск информации в необходимой информации в профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);		· ·		` ·
исследовательск ие работы  Профессиональн ые компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  Поаз данных);  Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
ие работы  поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных при проведении научных исследований;  умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) информации в профессиональных базах по теме научного конструкторские работы и технологические  поддержку специалистам, осуществляющим научно- профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);		1	A	, ·
Профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по теме научного конструкторские работы и технологические профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  Пк-5 Способен оказывать информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научного необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации научного информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);		•		
Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  профессиональных базах данных (в т. ч., с использованием патентных баз данных).  Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  Пк-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в научно- профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				•
Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические  ПК-5.1 Владеет навыками профессиональных базах исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в необходимой информации профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				` .
Профессиональные компетенции  ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку послециалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические  Профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации в необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические показывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические показывать информации в необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);	П 1			_ ´
ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку последований; поиска необходимой информации в профессиональных базах по теме научного конструкторские работы и технологические показывать информации в профессиональных базах по теме научного данных (в т. ч., патентных) профессиональных при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
оказывать информационную поддержку поиска необходимой информации в профессиональных базах технологические показывать информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);	ые компетенции	ПИ 5 Статабан		
информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические поддержку специалистам, поиска необходимой информации в профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
поддержку специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические поддержку специалистам, поиска необходимой умеет проводить поиск необходимой информации в необходимой информации профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				` '
специалистам, осуществляющим научно- конструкторские работы и технологические поиска необходимой информации в профессиональных базах по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				
осуществляющим научно- профессиональных базах по теме научного конструкторские работы и технологические технологические профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);				·
научно- профессиональных базах по теме научного конструкторские работы и технологические технологические профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);		· ·		
конструкторские данных (в т. ч., патентных) исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);			* *	• •
работы и профессиональных базах данных (в т. ч., патентных);			* *	•
технологические данных (в т. ч., патентных);			,	
испытания впалеет навыками поиска		^		* *
nembrania briageer naddikawa noneka		испытания		владеет навыками поиска
необходимой информации				необходимой информации
по теме научного				по теме научного

	ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	исследования базах данных (в т. ч., патентных).  Знает правила составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов; умеет составлять обзор литературных источников по заданной теме научного исследования, оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов; владеет навыками составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления
--	---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научных исследований и их статистическая обработка» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Методика преподавания химии в школе»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ— 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа (в том числе 27 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

### Цель:

Подготовить студентов к педагогической деятельности в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования.

#### Задачи:

- 1. Формирование знаний, умений и навыков по подготовке учебных дидактических материалов к урокам по химии.
- 2. Формирование знаний, умений и навыков по проведению теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования с использованием активных методов обучения.
- 3. Формирование знаний, умений и навыков по особенностям изучения отдельных тем курса с учетом разного уровня базовой подготовки учащихся.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, органическая химия, педагогика и психология:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Обучающийся должен быть готов к изучению такой дисциплины, как педагогическая практика, формирующей компетенции УК-1, УК-3, УК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методика преподавания химии в школе», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	икаторов достижения ко	Наименование показателя
категории		Код и наименование	
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Системное и	1		Знает методы поиска
критическое			информации с помощью
мышление			компьютерных
			технологий;
		УК-1.1 Осуществляет	умеет находить
		поиск, сбор информации с	необходимую
		помощью компьютерных	информацию и
		технологий	анализировать ее;
		Textionol Hi	владеет навыками сбора
			педагогической
	УК-1 Способен		информации с помощью
	осуществлять		компьютерных
	поиск,		технологий;
	критический		знает источники
	анализ и синтез		информации,
	информации,		необходимые для
	применять		определения вариантов
	системный		методов и средств
	подход для		осуществления
	решения	УК-1.2 Применяет	образовательного
	поставленных	информационные	процесса;
	задач	продукты для обработки и	умеет находить
		анализа информации,	источники информации,
		следуя принципам	необходимые для
		критической оценки и	определения вариантов
		верификации источников	методов и средств
			осуществления образовательного
			процесса;
			владеет навыками поиска
			и отбора информации для
			определения вариантов
	<u> </u>		определения вариантов

			метопов и опонств
			методов и средств
			осуществления
			образовательного
			процесса;
Педагогическа			знает требования законов
Я			и иных нормативно-
			правовых документов в
		ПК-6.1 Понимает и	сфере образования
		применяет на практике	применительно к
		требования законов и	образовательной
		_	деятельности;
		иных нормативно- правовых документов в	умеет применять на
		сфере образования (в т.ч.,	практике требования
			законов и иных
		содержащие санитарно-	нормативно-правовых
		требования к	документов в сфере
		образовательному	образования;
		•	владеет навыками
		процессу и нормы безопасности жизни)	применения на практике
	ПК-6 Способен	оезопасности жизни)	требований законов и
	осуществлять		иных нормативно-
	профессиональн		правовых документов в
	ую деятельность		сфере образования;
	в соответствии		знает нормы
	юридическими и		профессиональной этики
	морально-		и конфиденциальности
	этическими		сведений при
	нормами		осуществлении
	профессиональн		образовательной
	ой этики		деятельности;
		ПК-6.2 Применяет в своей	умеет соблюдать нормы
		деятельности нормы	профессиональной этики
		профессиональной этики,	и конфиденциальности
		обеспечивает	сведений при
		конфиденциальность	осуществлении
		сведений о субъектах	образовательной
		образовательных	деятельности;
		отношений	владеет навыками
			применения норм
			профессиональной этики
			и конфиденциальности
			сведений при
			осуществлении
			образовательной
			деятельности;
			A-MI-GIBII-O-III,

Педагогическа			знает правила
Я			применения нормативно-
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			правовых актов в сфере
			образования при
			осуществлении
			образовательной
			•
		HIC 7.1 Decree Servers and	деятельности;
		ПК-7-1 Разрабатывает	умеет применять
		программы учебных	нормативно-правовые
		предметов в соответствии	акты в сфере образования
		с нормативно-правовыми	при осуществлении
		актами в сфере	образовательной
		образования	деятельности;
			владеет навыками
			применения нормативно-
	ПК-7		правовых актов в сфере
	Способен		образования при
	участвовать в		осуществлении
	разработке		образовательной
	основных и		деятельности;
	дополнительны		знает правила
	X		проектирования
	образовательн		индивидуального
	ых программ,		образовательного
	разрабатывать		маршрута при
	отдельные их		осуществлении
	компоненты (в		образовательной
	том числе с	ПК-7-2 Проектирует	деятельности;
	использование	индивидуальные	умеет проектировать
	м ИКТ)	образовательные	индивидуальные
		маршруты освоения	образовательные
		программ учебных	маршруты при
		предметов в соответствии	осуществлении
		с образовательными	образовательной
		потребностями	деятельности;
		обучающихся	владеет навыками
		_	проектирования
			индивидуального
			образовательного
			маршрута при
			осуществлении
			образовательной
			деятельности;
		ПК-7-3 Осуществляет	знает педагогические и
		отбор педагогических и	другие технологии, в том
L	I		<u> </u>

других технологий, в том числе информационночисле информационнокоммуникационные, необходимые коммуникационных при ДЛЯ разработке основных осуществления образовательной дополнительных образовательных деятельности; программ применять умеет педагогические и другие технологии, в том числе информационнокоммуникационные, необходимые ДЛЯ осуществления образовательной деятельности; владеет навыками применения педагогических и других технологий, в том числе информационнокоммуникационных, необходимых ДЛЯ осуществления образовательной деятельности: Педагогическа знает педагогически ПК-8 обоснованные Я Способен содержание, формы, организовыват методы приемы ПК-8-1. Использует ь совместную и организации работы при пелагогически индивидуальну осуществлении обоснованные ю учебную и образовательной содержание, формы, деятельности; воспитательну методы И приемы ю деятельность использовать умеет организации совместной и обучающихся, педагогически индивидуальной учебной в том числе с обоснованные воспитательной особыми содержание, формы, деятельности образовательн методы И приемы обучающихся, в том числе организации работы при ыми особыми потребностями осуществлении образовательными образовательной потребностями соответствии с деятельности; требованиями владеет навыками ΦΓΟС. использования педагогически

	содержания, форм, методов и приемов организации работы при
	_
	организации работи при
	организации расоты при
	осуществлении
	образовательной
	деятельности;
	знает правила
	формирования
	позитивного
	психологического
	климата в группе и
	условия для
	доброжелательных
	отношений при
ПК-8-2.	Формирует осуществлении
позитивный	образовательной
психологически	й климат в
группе и усл	овия лля умеет формировать
доброжелательн	ПОЗИТИВНЫИ
отношений	межлу Психологическии климат в
обучающимися	с учетом группе и условия для
их принадлеж	кности к
разным этноку	льтурным, отношений при
религиозным о	общностям осуществлении
и социальным	слоям, а образовательной
также различны	ых (в том расчести;
числе огра	ниченных) владеет навыками
возможностей з;	доровья.
	психологического
	климата в группе и
	условия для
	доброжелательных
	отношений при
	осуществлении
	образовательной
	деятельности;
ПК-8-3. Осу	ицествляет знает правила
педагогическое	педагогического
сопровождение	сопровождения
социализации	и социализации и
профессиональн	
самоопределени	
обучающихся.	осуществлении

образовательной
деятельности;
умеет применять правила
педагогического
сопровождения
социализации и
профессионального
самоопределения при
осуществлении
образовательной
деятельности;
владеет навыками
социализации и
профессионального
самоопределения при
осуществлении
образовательной
деятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методика преподавания химии в школе» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах

# Аннотация дисциплины «Химическая технология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока, Б1.В.01.05 изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 27часов

Язык реализации: русский

Цель: формирования основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химикотехнологических процессов и химико-технологических систем, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений. Задачи:

- приобретение знаний о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства
- знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства. Приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств.
- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины «Химическая технология» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции: ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименован ие категории (группы) компетенци й	компетенции	Код и наименование инликатора лостижения	результата обучения
Технологиче ский	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения		Знает последовательность стадий технических испытаний  Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости  Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
	технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК -3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР	Знает правила оформления документации НИОКР Умеет готовить документацию по НИОКР Владеет навыками подготовки документации по НИОКР на всех ее этапах
		ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР	Знает возможные технические средства и методы испытаний  Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора

			имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач НИОКР
		ПК -3.4 Готовит объекты испытаний для проведения НИОКР	Знает методики подготовки объектов к испытанию Умеет готовить объекты испытаний Владеет методами подготовки объектов к испытаниям
Технологиче ский	ПК -5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)  Умеет пользоваться профессиональными базами данных (в т.ч., патентными)  Владеет методами поиска необходимой информации в профессиональных базах данных
	научно- конструкторские работы и технологические испытания	ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает способы поиска литературных источников Умеет оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме Владеет методами сбора информации по заданной теме из литературных источников и оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическая технология» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного обучения: деловая игра, работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины

### Химическое материаловедение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 *часов*, практических работ— 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Приобретение знаний о закономерностях формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов, что позволяет существенно расширить общетеоретический уровень подготовки студентов.

#### Задачи:

- 1. Формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры
- 2. Привитие умения различать классы материалов
- 3. Привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия, кристаллохимия и физика:

- ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации
- ПК-4 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции
- ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химическое материаловедение», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименован	Код и	Код и	Наименование показателя
ие категории	наименование	наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора	результата обучения
компетенций	(результат	достижения	по дисциплине)
	освоения)	компетенции	
Научно-	,	,	Знает основные этапы проведения
исследовател		ПК-1.1	НИР по материаловедению
ьский		Планирует	Умеет планировать научно-
		отдельные	исследовательскую работу с учетом
		стадии	времени и ресурсов
		исследования	Владеет способами систематизации
		при наличии	и анализа результатов химических
		общего плана	экспериментов, наблюдений,
		НИР	измерений, а также методами
			определения свойств веществ и
			материалов
			Знает основные правила
	ПК-1 Способен		оформления материалов и
	выбирать и		результатов лабораторных
	использовать		исследований; правила оформления
	технические		таблиц, схем, рисунков и чертежей
	средства и		в научных отчетах; правила и
	методы		способы вычисления погрешностей
	испытаний для	HIC 1 0 F	полученных данных
	решения	ПК-1.2 Готовит	Умеет грамотно, последовательно и
	исследовательск	элементы	логично оформить результаты
	их задач	документации,	работы
	химической	проекты планов	Владеет навыками
	направленности,	и программ	самостоятельной работы с учебной
	поставленных	отдельных этапов НИР	и научной литературой; базовыми
	специалистом	этанов пиг	теоретическими знаниями и
	более высокой		навыками лабораторных
	квалификации		исследований в области
			материаловедения; понятийным
			аппаратом материаловедения;
			навыком грамотного представления
			результатов исследований и
			навыком оформления отчетов по
			лабораторным работам
		ПК-1.3 Выбирает	Знает основные технические
		технические	средства и методы, которые могут
		средства и	потребоваться для решения задач
		методы	химической направленности
		исследований (из	Умеет выбирать наиболее
		набора	рациональные методы и средства,

		имеющихся) для	необходимые для решения задач
		решения	связанных с химическим
		поставленных	материаловедением
		задач НИР	Владеет способностью
			использования методик и
			технических средств, необходимых
			при решении задач связанных с
			органической
			химиематериаловедением и
			поставленных специалистом с
			более высокой квалификацией
			Знает правила работы с
			химическими веществами с
			соблюдением норм техники
			безопасности
		ПК-1.4 Готовит	Умеет работать с химическими
		объекты	веществами с соблюдением норм
		исследования	техники безопасности
			Владеет навыками работы с
			химическими веществами с
			соблюдением норм техники
			безопасности
Технологиче	ПК-4 Способен	ПК-4.1	Знает стандартные операции на
ский	осуществлять	Выполняет	высокотехнологическом
	контроль	стандартные	оборудовании для характеристики
	качества сырья,	операции на	сырья, промежуточной и конечной
	компонентов и	высокотехнологи	продукции химического
	выпускаемой	ческом	производства
	продукции	оборудовании	Умеет выполнять стандартные
	химического	для	операции на
	назначения,	характеристики	высокотехнологическом
	проводить	сырья,	оборудовании для характеристики
	паспортизацию	промежуточной	сырья, промежуточной и конечной
	товарной	и конечной	продукции химического
	продукции	продукции	производства
		химического	Владеет составлением отчетов о
		производства	выполненной работе по заданной
			форме
	1		T T T

		ПК-4.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает основные правила оформления материалов и результатов лабораторных исследований; правила оформления таблиц, схем, рисунков и чертежей в научных отчетах; правила и способы вычисления погрешностей полученных данных Умеет грамотно, последовательно и логично оформить результаты работы Владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; базовыми теоретическими знаниями и навыками лабораторных исследований в области материаловедения; понятийным аппаратом материаловедения; навыком грамотного представления результатов исследований и навыком оформления отчетов по лабораторным работам
Технологиче ский	ПК-5 Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает методы сбора и анализа литературных данных по порученной руководителем тематике НИР; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде Умеет пользоваться бумажными версиями баз данных РЖХим и Сhemical Abstract; собирать и систематизировать научную литературу по заданной теме; проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения Владеет базовыми навыками целенаправленного сбора литературы, в том числе с использованием современных

	информационных технологий; методами обработки экспериментальных данных с использованием стандартных методик
ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает правила работы с литературными источниками Умеет составлять обзор литературных источников по заданной форме Владеет основными приемами составления отчетов о выполненной работе по заданной форме

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическое материаловедение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

#### Аннотация дисциплины

### «Элементоорганические высокомолекулярные соединения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре 4 курса и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ— 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 56 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование практических и теоретических систематических знаний в области синтеза элементоорганических высокомолекулярных соединений, исследования их свойств современными физико-химическими методами анализа.

#### Задачи:

- 1. Дать понятие о современном состоянии химии элементоорганических высокомолекулярных соединений, тенденции развития направления, возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.
- 2. Научить синтезировать и исследовать элементоорганические высокомолекулярные соединения, осуществлять эксперимент по очистке и анализу полученных соединений. Первично самостоятельно анализировать полученный результат. Проводить литературный поиск.
- 3. Научить навыкам обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных современных методов анализа).

Планируемые обучения результаты ПО дисциплине «Элементоорганические высокомолекулярные соединения», соотнесенные с образовательной планируемыми результатами освоения программы, формирование характеризуют следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-	ПК-1. Способен	ПК-1.1 Планирует	<i>Знает</i> основные научные
исследовательски	выбирать и	отдельные стадии	результаты в области
й	использовать	исследования при наличии	элементоорганических

	-5 IIIID	T
технические	общего плана НИР	высокомолекулярных
средства и		соединений
методы		<b>Умеет</b> правильно ставить
испытаний для		задачи в области синтеза
решения		элементоорганических
исследовательски		высокомолекулярных
х задач		соединений, выбирать для
химической		исследования необходимые
направленности,		методы, оценивать
поставленных		значимость результатов с
специалистом		точки зрения их
более высокой		результативности и
квалификации		применимости
		Владеет навыками
		применения выбранных
		методик к решению научных
		задач в области синтеза
		элементоорганических
		высокомолекулярных
		соединений
		Знает, как готовить отчеты,
		курсовые работы и другие
		элементы документации в
		области химии
		элементоорганических
		высокомолекулярных
		соединений
		<b>Умеет</b> осуществлять отбор,
		систематизацию, анализ и
		оценку современных
	ПК-1.2 Готовит элементы	достижений в химии
		элементоорганических
	документации, проекты	высокомолекулярных
	планов и программ	соединений
	отдельных этапов НИР	Владеет навыками
		критической оценки
		полученных результатов для
		обоснования выбора
		оптимальной стратегии
		решения исследовательских
		и практических задач в
		области химии
		элементоорганических
		высокомолекулярных
		соединений
	ПК-1.3 Выбирает	<i>Знает</i> основные средства и
	технические средства и	методы испытаний для
	методы исследований (из	синтеза и анализа
	набора имеющихся) для	элементоорганических

		1
	решения поставленных	высокомолекулярных
	задач НИР	соединений
		<b>Умеет</b> выбирать
		подходящие технические
		средства и методы
		испытаний для синтеза и
		анализа
		элементоорганических
		высокомолекулярных
		соединений
		<b>Владеет навыками</b> работы
		на выбранных технических
		средствах, выполняет синтез
		и анализ
		элементоорганических
		высокомолекулярных
		соединений
		<b>Знает</b> , как подготавливать
		элементоорганические
		высокомолекулярные
		соединения для их
		дальнейшего исследования
		<b>Умеет</b> выбирать методику
		подготовки
	ПК-1.4 Готовит объекты	элементоорганических
	исследования	высокомолекулярных
		соединений к дальнейшему
		исследованию
		Владеет навыками
		подготовки
		элементоорганических
		высокомолекулярных
		соединений к исследованию
T 1		соединении к исследованию

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Элементоорганические высокомолекулярные соединения» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия, лекция-беседа.

#### Аннотация дисциплины

### «Поверхностные явления и дисперсные системы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ — 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 56 часов (в том числе 36 часов — на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Формирование знаний о коллоидно-химических основах поведения и свойствах поверхностно-активных веществ и биополимеров.

#### Задачи:

- Детальное рассмотрение фундаментальных свойств поверхностноактивных веществ - поверхностной активности и агрегации в объеме раствора, их применение в косметике, пищевых продуктах и фармакологии в качестве доставщиков лекарств;
- Изучение коллоидно-химических характеристик биополимеров, включая белки и полисахариды;
- Получение и исследование свойств эмульсий, пен, гелей и студней.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, полученные в результате изучения дисциплин «Физическая химия» и «Неорганическая химия», обучающийся должен быть готов к изучению такой дисциплины, как «Коллоидная химия», формирующей компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Поверхностные дисперсные системы», соотнесенные явления планируемыми освоения образовательной характеризуют результатами программы, формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Научно-	ПК-1	ПК-1.1 Планирует	Знает методологию
исследовательс	Способен	отдельные стадии	планирования отдельных
кий	выбирать и	исследования при	стадий исследования при

использовать	наличии общего плана	наличии общего плана
технические	НИР	НИР по поверхностным
средства	И	явлениям и дисперсным
методы		системам;
испытаний д	19	умеет планировать
решения		отдельные стадии
1	C	
исследователи		исследования при наличии общего плана
ких зада химической	14	НИР по поверхностным
		_
направленнос	1	явлениям и дисперсным
И,		системам;
поставленных		владеет навыками
специалистом		планирования отдельных
более высоко		стадий исследования при
квалификации	I	наличии общего плана
		НИР по поверхностным
		явлениям и дисперсным
		системам.
		Знает правила подготовки
		элементов документации,
		проектов планов и
		программ отдельных
		этапов НИР
		поверхностным явлениям
		и дисперсным системам;
	ПК-1.2 Готовит элементы	умеет готовить элементы
	документации, проекты	документации, проекты
		планов и программ
	планов и программ	отдельных этапов НИР по
	отдельных этапов НИР	поверхностным явлениям
		и дисперсным системам;
		владеет навыками
		подготовки элементов
		документации, проектов
		планов и программ
		отдельных этапов НИР по
		поверхностным явлениям
		и дисперсным системам.
	ПК-1.3 Выбирает	Знает технические
	технические средства и	средства и методы
	методы испытаний (из	испытаний (из набора
	набора имеющихся) для	имеющихся) для решения
	решения поставленных	поставленных задач НИР
	задач НИР	по поверхностным
	задач пип	-
		явлениям и дисперсным

		системам;
		умеет выбирать
		технические средства и
		методы испытаний (из
		набора имеющихся) для
		решения поставленных
		задач НИР по
		поверхностным явлениям
		и дисперсным системам;
		владеет навыками выбора
		технических средств и
		методов испытаний (из
		набора имеющихся) для
		решения поставленных
		задач НИР по
		поверхностным явлениям
		и дисперсным системам.
		Знает методы подготовки
		объектов исследования по
		поверхностным явлениям
		и дисперсным системам;
		умеет готовить объекты
	ПК-1.4 Готовит объекты	исследования по
	исследования	поверхностным явлениям
	песнедевиния	и дисперсным системам;
		владеет навыками
		подготовки объектов
		исследования по
		поверхностным явлениям
T 1		и дисперсным системам.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины «Химическая экспертиза объекта»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору (ДВ.1), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом и курсовой работой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ – 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 56 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Формирование практических и теоретических систематических знаний в области анализа конкретного объекта, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

#### Задачи:

- 1. Самостоятельный выбор экспериментальных и расчётно-теоретических методов решения поставленной задачи в области химического анализа различных объектов.
- 2. Составление плана предстоящего исследования.
- 3. Выполнение основных стадий пробоподготовки и анализа самостоятельно или под руководством аккредитованного персонала.
- 4. Оформление полученных результатов в соответствии с нормативной методикой.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химическая экспертиза объекта», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя	
категории		Код и наименование		
-				
(группы) компетенций		1	по дисциплине)	
компстенции	(результат освоения)	компетенции	по дисциплине)	
Цахино	освосния)		Знает общие принципы	
Научно- исследовательск			_	
ая			построения научно- исследовательской	
ал		ПК-1.1 Планирует	работы;	
		отдельные стадии	Умеет выделять	
		исследования при	отдельные задачи при	
		наличии общего плана	наличии общей цели	
		НИР	исследования;	
			Владеет основными	
			навыками планирования	
			самостоятельной работы;	
	ПК-1		Знает необходимые для	
	Способен		выполнения научной	
	выбирать и		работы и отчётности по	
	использовать		ней документы и	
	технические		программы;	
	средства и		Умеет самостоятельно	
	методы	ПК-1.2 Готовит элементы	подготовить	
		документации, проекты	необходимую для	
	решения	планов и программ	планирования	
	-	отдельных этапов НИР	документацию;	
	их задач		Владеет навыками	
	химической		использования различного	
	направленности,		программного	
	поставленных		обеспечения,	
	специалистом		необходимого для	
	более высокой		составления документов;	
	квалификации		Знает основные	
			применяемые в	
			аналитической химии	
		ПК-1.3 Выбирает	методы и методики;	
		технические средства и	Умеет правильно	
		методы исследований (из	выбирать методы из числа	
		набора имеющихся) для	доступных в зависимости	
		решения поставленных	от целей и задач	
		задач НИР	исследования;	
			Владеет способами	
			практического	
			осуществления	

	выбранных	
	аналитических методик;	
	Знает основные способы	
	пробоподготовки,	
	применяемые в	
	химическом анализе;	
	Умеет правильно	
ПК-1.4 Готовит объекты	подобрать необходимый	
исследования	способ пробоподготовки в	
	зависимости от характера	
	пробы;	
	Владеет практическими	
	навыками по подготовке	
	объекта исследования;	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическая экспертиза объекта» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Основы биохимии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часов. Является дисциплиной по выбору вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ— 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 92 часа (в том числе 36 часов - на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

приобретение студентами теоретических знаний и формирование навыков и умений в области современной биохимии. Получение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ. Успешное освоение курса «Основы биохимии» подготовит студентов к проведению научных исследований в области биоорганической химии, биотехнологии и молекулярной биологии.

#### Задачи:

- сформировать представления о предмете исследования, понятийном аппарате и методологической базе биохимии;
- познакомить студентов с основными этапами развития биохимии, их значением для решения общебиологических и проблем. Формировать представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии как направления научной и практической деятельности человека;
- привить умения и навыки практических работ в области биохимии.

Для успешного изучения дисциплины «Основы биохимии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- **ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
- **ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы биохимии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование			Наименование
категории	Код и наименование	L Код и наименование	показателя оценивания
(группы)	компетенции		
компетенций	()	компетенции	(результата обучения
	(результат освоения)		по дисциплине)
Научно-	ПК-1 Способен	ПК -1.1 Планирует	Знает правила
исследовательский	выбирать и	отдельные стадии	планирования
	использовать	исследования при наличии	исследования;
	технические средства	общего плана НИР	Умеет выделять
	и методы испытаний		отдельные стадии
	для решения		исследования при
	исследовательских		наличии общего
	задач		плана;
			Владеет навыками
			планирования
			отдельных стадий
			исследования при
			наличии общего
			плана
			Знает правила
			выделения
			отдельных этапов
			исследования;
			Уметь
			сформировать
		ПК -1.2 Готовит элементы	содержание
		документации, проекты	отдельных этапов
		планов и программ	исследования;
		отдельных этапов НИР	Владеет навыками
			представления
			отчета как единого
			документа,
			состоящего из
			взаимосвязанных
			глав
		ПК – 1.3	Знает технические
			средства и методы
		Выбирает технические	испытаний,
		средства и методы	необходимые для
		исследований (из набора	выполнения
		имеющихся) для решения	испытаний;
		поставленных задач НИР	<u>Умеет</u> выбирать
			технические

		средства и методы испытаний, необходимые для выполнения исследований из предложенных руководителем; Владеет навыками выбора и использования технических средств и методов испытаний для решения исследовательских задач, поставленных руководителем
	ПК – 1.4 Готовит объекты исследования	знает методы подготовки объектов исследования; умеет подготовить объекты исследования; владеет способностью готовить объекты исследования;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы биохимии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, лабораторные работы

# Аннотация дисциплины «Избирательная токсичность»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ— 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 20 часов и контроль — 36 часов.

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование у студентов базовых знаний в области фармакологии, необходимых для понимания причин возникновения избирательной биологической активности как одного из аспектов свойств химических соединений, определяющими возможность их применения в качестве лекарственных препаратов.

#### Задачи:

- 1. Формирование у студентов представление о классификации современных лекарственных препаратов, их механизмах действия и основных терапевтических мишенях.
- 2. Рассмотрение основных принципов действия препаратов для химиотерапии важнейшей группы лекарственных средств в арсенале современной медицины.
- 3. Рассмотрение способов доставки лекарственных препаратов, особенности их распределения, метаболизма и последующего выведения.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания (результата
(группы)	компетенции	индикатора достижения	обучения по дисциплине)
компетенций	(результат	компетенции	
	освоения)		
научно-	ПК-1 Способен	ПК-1.1 Планирует	Знает правила планирования
научно- исследовательс	ПК-1 Способен выбирать и	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии	Знает правила планирования исследования
		13	1
исследовательс	выбирать и	отдельные стадии	исследования

Метопп		Владеет навыками
методы		
испытаний для		планирования отдельных
решения		стадий исследования при
исследовательс		наличии общего плана
ких задач		исследования
химической		Знает правила выделения
направленност		отдельных глав научно-
И,		исследовательского проекта.
поставленных		Умеет сформировать
специалистом	ПК-1.2 Готовит	содержание отдельных глав
более высокой	элементы	научно-исследовательского
квалификации	документации, проекты	проекта.
	планов и программ	Владеет способностью
	отдельных этапов НИР	представить научно-
		исследовательский проект
		как единый документ,
		состоящий из
		взаимосвязанных глав
		Знает технические средства
		<u> </u>
		выполнения научно-
		исследовательского проекта.  Умеет выбирать
	ПК-1.3 Выбирает	1
	1	технические средства и
	технические средства и	методы испытаний,
	методы исследований	необходимые для
	(из набора имеющихся)	выполнения научно-
	для решения	<u> </u>
	поставленных задач	из предложенных
	НИР	руководителем.
		Владеет способностью
		выбирать и использовать
		технические средства и
		методы исследований для
		решения задач научно-
		исследовательского проекта
		Знает методы подготовки
		объектов для исследования в
		рамках научно-
	ПК-1.4 Готовит	исследовательского проекта.
	объекты исследования	Умеет выбирать методы
		подготовки объектов для
		выполнения научно-
		исследовательского проекта.
		messiegobaresibekoro iipoekta.

	Владеет	навыками
	подготовки	объектов для
	выполнени	я научно-
	исследоват	ельского проекта

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Избирательная токсичность» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, мозговой штурм, работа в малых группах.

#### Аннотация дисциплины

## «Метрологическое обеспечение аналитических работ в химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной части, реализуемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору, изучается на 4 курсе, в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекций, объемом 36 часов, практических работ в объеме 36 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

Язык реализации: русский.

### Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель**: Целями освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение аналитических работ в химии» являются формирование практических и теоретических систематических знаний в метрологического обеспечения аналитических работ, валидации химических методик.

#### Задачи

- Изучение тенденций и направления развития аналитической химии и аналитической службы;
- Освоение методик определения качественного состава и количественного содержания компонентов в анализируемом объекте;
- Овладение навыками метрологических расчетов, обработки и представления результатов аналитического исследования;
- Использование метрологических характеристик для представления полученного материала.
- Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно- исследовательский	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Знает источники информации, необходимые для выполнения метрологического обеспечения химических исследований

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) работы	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) Умеет работать с источниками информации по метрологическому обеспечению исследований в области химии
			Владеет навыками использования научной информации при решении задач в области метрологического обеспечения химических исследований
Технологический			Знает правила поиска информации по метрологическому обеспечению химических исследований в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)
	ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Умеет работать с базами данных для поиска информации по метрологическому обеспечению химических исследований
	работы и технологические испытания		Владеет навыками работы с базами данных по тематике метрологического обеспечения химических исследований
		<b>ПК-5.2</b> Составляет обзор литературных источников по заданной теме,	Знает правила написания и оформления литературного

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	обзора по тематике метрологического обеспечения исследований в области химии
			Умеет составлять литературный обзор по тематике метрологического обеспечения химических исследований
			Владеет навыками составления и написания литературного обзора по тематике метрологического обеспечения химических исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрологическое обеспечение аналитических работ в химии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции

#### Аннотация дисциплины

## «Компьютерное моделирование свойств химических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часа, практических занятий— 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 40 часов.

Язык реализации: русский.

**Цель:** изучения данной дисциплины заключается в формировании у обучающихся профессиональных компетенций в области моделирования биологической активности исследуемых соединений.

#### Задачи:

1. Сформировать фундаментальные знания о принципах и алгоритмах компьютерного моделирования взаимодействия низкомолекулярных соединений с терапевтическими мишенями, облегчающего оптимизацию БАВ, а также позволяющие оценить вклад отдельных структурных фрагментов молекулы в формирование ее биологической активности.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименован ие категории (группы) компетенций	Код и наименовани е компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно- исследовател ьский	ПК-2 Способен оказывать информацио нную поддержку специалиста м, осуществляю	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного

	щим научно-		исследования (в т.ч., с
			использованием патентных
	исследовател		баз данных)
	ьские работы		Владеет навыками
			проведения первичного
			поиска информации по
			заданной тематике научного
			исследования (в т.ч., с
			использованием патентных
			баз данных)
технологичес			Знает методы поиска
кий			необходимой информации в
			профессиональных базах
	ПК-5	HIG 5 1	данных (в т.ч., патентных)
	Способен	ПК-5.1 Владеет	Умеет проводить поиск
	оказывать	навыками поиска	необходимой информации
		необходимой	по теме научного
	информацио	информации в	исследования в
	нную	профессиональных	профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)
	поддержку	базах данных (в т.ч.,	Владеет навыками поиска
	специалиста	патентных)	необходимой информации
	М,		по теме научного
	осуществляю		исследования в
	щим научно-		профессиональных базах
	конструктор		данных (в т.ч., патентных)
	ские работы	ПК-5.2 Составляет	Владеет навыками
	_	обзор литературных	составления обзора
	И		литературных источников по
	технологичес		заданной теме научного
	кие	заданной теме,	исследования, оформления
	испытания	оформляет отчеты о	отчетов о выполненной
		выполненной	работе по заданной форме,
		работе по заданной	проведения статистической
		форме	обработки результатов
	1		1

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компьютерное моделирование свойств химических соединений» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, мозговой штурм, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Химия и биохимия нуклеиновых кислот»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *34 часов*, практических работ— *34 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 40 *часов*.

Язык реализации: русский.

### Цель:

Формирование у студентов базовых представлений в области биохимии нуклеиновых кислот и, прежде всего, процессов биосинтеза ДНК и РНК, играющих основополагающую роль в осуществлении биологической роли этих макромолекул, заключающейся в хранении, передаче и реализации наследственной информации.

#### Задачи:

- 1. Познакомить с классификацией, номенклатурой, свойствами нуклеиновых кислот и их компонентов.
- 2. Дать основные представления о репликации и репарации ДНК.
- 3. Познакомить с путями синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов *de novo* и из готовых фрагментов.
- 4. Дать представления о структуре молекул РНК и основных этапах процесса транскрипции
- 5. Познакомить с молекулярными основами биосинтеза белка в клетке.
- 6. Дать представления об особенностях размножения ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в процессе изучения основных разделов физической, неорганической, органической химий, биоорганической химии, биохимии, общей биологии и цитологии, а также знания в области математики и физики для понимания методов исследования нуклеиновых кислот

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия и биохимия нуклеиновых кислот», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		
Научно- исследовательск ая деятельность	ПК-2 Способен оказывать информационну ю поддержку специалиста, осуществляющи м научно- исследовательск ие работы	поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	знает методы поиска информации по заданной тематике; умеет находить необходимую информацию по заданной тематике и анализировать ее; владеет навыками сбора информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных);
	ПК-5 Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно- конструкторские работы и технологические испытания	Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных; умеет находить необходимую информацию в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных); владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных);

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия и биохимия нуклеиновых кислот» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, практические работы.

# Аннотация дисциплины «Синтез и исследование координационных соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ в объёме 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 56 часов (в том числе контроль в объеме 36 часов).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Формирование практических навыков синтеза и исследования физико-химических свойств координационных соединений.

#### Задачи:

- Формирование знаний современного состояния химии координационных соединений, тенденций развития науки, возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.
- Формирование умений синтезировать и исследовать β дикетонатные комплексы, осуществлять эксперимент по очистке и анализу полученных соединений, проводить литературный поиск.
- Формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.
- Формирование навыков обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.).

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, полученные в результате изучения дисциплин «Химия элементоорганических соединений», «Химия координационных соединений», «Органическая химия», «Физические методы исследования».

Планируемые результаты обучения ПО дисциплине «Синтез И соединений», исследование координационных соотнесенные образовательной планируемыми результатами освоения программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции		(результата обучения
компетенций		<u>-</u>	по дисциплине)
	освоения)		, , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Научно-			Знает способы
исследовательск			планирования отдельных
ие			стадий исследования при
			наличии общего плана
			НИР
		ПК-1.1 Планирует	Умеет планировать
		отдельные стадии	отдельные стадии
		исследования при	исследования при
		наличии общего плана	наличии общего плана
		НИР	НИР
			Владеет навыками
			планирования отдельных
	ПК-1 Способен		стадий исследования при
	выбирать и		наличии общего плана
	использовать		НИР
	технические		Знает основные элементы
	средства и		документации, проекты
	методы		планов и программ
	испытаний для		отдельных этапов НИР
	решения		Умеет осуществлять
	исследовательск	ПК-1.2 Готовит элементы	подготовку элементов
	их задач	документации, проекты	документации, проекты
	химической	планов и программ	планов и программ
	направленности,	отдельных этапов НИР	отдельных этапов НИР
	поставленных		Владеет навыками
	специалистом		подготовки элементов
	более высокой		документации, проекты
	квалификации		планов и программ
			отдельных этапов НИР
			Знает технические
			средства и методы
		ПУ 1.2	исследований (из набора
		ПК-1.3 Выбирает	имеющихся) для решения
		технические средства и	поставленных задач НИР
		методы исследований (из	Умеет выбирать
		набора имеющихся) для	технические средства и
		решения поставленных	методы исследований (из
		задач НИР	набора имеющихся) для
			решения поставленных
			задач НИР
	<u> </u>	1	

		ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Владеет навыками работы с техническими средствами и методами исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Знает способы подготовки объектов исследования Умеет готовить объекты исследования Владеет навыками подготовки объектов исследования
е	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы		Знает способы планирования отдельных стадий технических испытаний при наличии общего плана НИОКР Умеет планировать отдельные стадии технических испытаний при наличии общего плана НИОКР Владеет навыками планирования отдельных стадий технических испытаний при наличии общего плана НИОКР
	испытаний для решения технологически х задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3.2 Готовит элементы	Знает основные элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР Умеет осуществлять подготовку элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР Владеет навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР Знает технические средства и методы испытаний (из набора

<u> </u>	\
набора имеющихся) для	имеющихся) для решения
решения поставленных	поставленных задач
задач НИОКР	НИОКР
	Умеет выбирать
	технические средства и
	методы испытаний (из
	набора имеющихся) для
	решения поставленных
	задач НИОКР
	Владеет навыками работы
	с техническими
	средствами и методами
	испытаний (из набора
	имеющихся) для решения
	поставленных задач
	НИОКР
	Знает способы подготовки
	объектов испытаний для
	проведения НИОКР
	Умеет готовить объекты
ПК-3.4 Готовит объекты	испытаний я для
испытаний для	проведения НИОКР
проведения НИОКР	Владеет навыками
* ''	подготовки объектов
	испытаний для
	проведения НИОКР

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Синтез и исследование координационных соединений» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного интерактивного обучения: лекция-беседа, групповая дискуссия, работа в малых группах.

#### Аннотация дисциплины

### «Методы выделения и установления строения органических молекул»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ— 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 56 часа (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Углубление теоретических знаний и совершенствование экспериментальных умений и навыков в области разделения смесей веществ, очистки и физико-химических методов установления строения органических соединений.

#### Задачи:

- 1. Формирование углубленных знаний по стратегии перехода от многокомпонентной смеси веществ к индивидуальным соединениям.
- 2. Совершенствование знаний, умений и навыков по методам очистки и установления строения органических соединений современными методами.
  - 3. Совершенствование умений и навыков проводить критический анализ полученных результатов и делать выводы из эксперимента.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин органическая химия, аналитическая химия, физические методы исследования:

- умения и навыки экспериментальной работы с органическими веществами с соблюдением норм техники безопасности,
- базовые знания основных методов выделения и очистки органических соединений;
- умение и навыки планировать и выполнять эксперимент в соответствии с целями и задачами исследования;
- умение обсуждать полученные результаты и делать выводы из эксперимента.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул», соотнесенные образовательной планируемыми результатами освоения программы, характеризуют формирование компетенций, индикаторов следующих

# достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно- исследовательский	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает правила планирования исследования при наличии общей схемы выделения и установления строения органических соединений  Умеет планировать отдельные стадии работы в соответствии с общей схемой выделения и установления строения органических соединений  Владеет навыками планирования отдельных стадий работы в соответствии с общей схемой выделения и установления строения органических соединений и установления строения и установления строения органических соединений
	исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает правила подготовки отдельных глав документации научно- исследовательского проекта по методам выделения и установления строения органических соединений  Умеет сформировать содержание отдельных глав документации научно- исследовательского проекта по методам выделения и установления строения органических соединений  Владеет способностью представить научно-

Тип задач	Код наименование универсальной компетенции (результат освоения)	И	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
				исследовательский проект как единый документ, состоящий из взаимосвязанных глав работы по выделению и установлению строения органических соединений
			ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает основные способы разделения и установления строения органических соединений  Умеет выбирать из известных методов разделения наиболее подходящий для данной исследуемой смеси  Владеет навыками разделения смесей органических соединений с применением выбранного наиболее рационального метода для решения поставленных задач НИР
			ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает методы подготовки объектов для исследования в рамках научно- исследовательского проекта  Умеет выбирать методы подготовки объекта для выполнения научно- исследовательского проекта по выделению индивидуальных веществ.  Владеет навыками подготовки объекта для выполнения научно- исследовательского

Тип задач	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			проекта по выделению индивидуальных веществ
	ПК-3. Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии технических испытаний при наличии общего плана НИОКР	Знает правила подготовки отдельных стадий технических испытаний при наличии общего плана НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений Умеет планировать отдельные стадии технических испытаний при наличии общего плана НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений Владеет навыками планирования отдельных стадий технических испытаний при наличии общего плана НИОКР по методам выделения и установления и установления и установления и установления и установления и установления строения
	более высокой квалификации	ПК-3.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР	органических соединений  Знает правила подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений  Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР по методам выделения и

Тип задач	Код наименование универсальной компетенции (результат освоения)	И	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			ПК-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР	установления строения органических соединений  Владеет навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений  Знает правила отбора технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач НИОКР  Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений  Владеет навыками отбора технических средства и методов испытаний для решения поставленных задач НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений  Владеет навыками отбора технических средства и методов испытаний для решения поставленных задач НИОКР по методам выделения и установления строения органических соединений  Знает правила подготовки объектов испытаний для проведения ИОКР для
			проведения НИОКР	решения технологических задач  Умеет готовить объекты испытаний для проведения

Тип задач	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			НИОКР для решения технологических задач по методам выделения и установления строения органических соединений  Владеет навыками подготовки объектов испытаний для проведения НИОКР для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации по методам выделения и установления строения органических соединений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы выделения и установления строения органических молекул» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, собеседования, лабораторные работы, контрольные работы.

# Аннотация дисциплины «Сорбционные процессы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части, реализуемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору, изучается на 4 курсе, в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекций, объемом 18 часов, лабораторных работ в объеме 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

## Цели и задачи дисциплины:

**Цель**: Усвоение современных представлений теории адсорбции как одной из составляющих физической химии, анализ условий и способов осуществления сорбционных и каталитических процессов, обоснование возможности управления процессами адсорбции, катализа и их практического использования.

#### Задачи:

- 1. Формирование знаний, умений и навыков по приобретению знаний о состоянии сорбционных и каталитических систем, причинах адсорбционных явлений, основных видах межмолекулярных взаимодействий в системах адсорбат адсорбент.
- 2. Формирование знаний, умений и навыков для обоснования роли адсорбционных, каталитических процессов для решения теоретических и технологических проблем.
- 3. Формирование знаний, умений и навыков четкого понимания сущности адсорбционных и каталитических процессов, способности проявлять осмысленный подход к решению задач экспериментальных исследований явлений адсорбции и катализа,
- 4. Формирование знаний, умений и навыков самостоятельно ставить задачи исследования сорбционных процессов с целью выбора эффективного метода управления адсорбционными и каталитическими процессами.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Тип задач	Код и наименование	
	профессиональной	Код и наименование индикатора достижения
	компетенции	компетенции
	(результат освоения)	

Тип задач	Код и наименование	
		Код и наименование индикатора достижения
	компетенции	компетенции
	(результат освоения)	
научно-исследовательский	ПК-1 Способен к интенсивной научно- исследовательской работе	ПК -1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов ПК -1.2 Критически анализирует и оценивает современные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач ПК -1.3 Принимает участие и выступает на научно-тематических конференциях
технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР ПК-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР ПК-3.4 Готовит объекты исследования

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов	Знает новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований  Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости  Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-1.2 Критически анализирует и оценивает современные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК -1.3 Принимает участие и выступает на научно-тематических конференциях	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации  Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций  Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях
ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает объекты исследования по выбранной тематике научных исследований  Умеет правильно ставить задачи при подготовке объектов

Наименование показателя оценивания
(результата обучения по дисциплине)
научных исследований
Владеет навыками применения способов и методов
подготовки объектов исследования по выбранной тематике
научных исследований
Знает новые научные результаты по выбранной тематике
научных исследований
Умеет правильно ставить задачи при планировании
отдельных стадий исследования, выбирать для
исследования необходимые методы, оценивать значимость
результатов с точки зрения их результативности и
применимости
Владеет навыками применения выбранных методов к
решению научных задач на отдельных стадиях
исследования
Знает планы и программ отдельных этапов НИОКР,
классические и современные методы решения задач по
выбранной тематике научных исследований
Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и
оценку современных достижений для подготовки
документации, проектов планов и программ отдельных
этапов НИОКР
Владеет навыками критической оценки полученных
результатов для обоснования выбора оптимальной
стратегии решения исследовательских и практических задач
Знает технические средства и методы испытаний для
решения поставленных задач НИОКР
Умеет обосновывать применение и использовать
технические средства и методы испытаний для решения
поставленных задач
Владеет навыками получения научных результатов при
обоснованном выборе технических средств и методов
испытаний
Знает объекты исследования по выбранной тематике
научных исследований и на отдельных стадиях
исследования
Умеет правильно ставить задачи при подготовке объектов
научных исследований
Владеет навыками применения способов и методов
подготовки объектов исследования выбранных методов к
решению научных задач на отдельных стадиях
исследования

# Аннотация дисциплины «Физико-химические методы анализа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ— 108 часов, выделены часы на самостоятельную работу студента - 20 часов (в том числе 36 часов - на экзамен).

Язык реализации: русский.

### Цель:

Усвоение современных представлений теории и практики физикохимических методов анализа, анализ условий и способов осуществления инструментальных методов, обоснование возможности управления процессами в аналитической химии и практическом анализе различных объектов.

#### Задачи:

- закономерностей физических процессов, приводящих к формированию аналитических сигналов;
- принципа действия приборов, используемых в физическо-химических методах анализа;
- приемов работы с наиболее распространенными приборами (рН-метр, кондуктометр, спектрофотометр);
- методики выбора аналитических приборов, возможностей метода и конкретного прибора, а также материального уровня лаборатории.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональны х компетенций	Код и наименование общепрофессиональн ой компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональ ной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно- исследовательский	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских	ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает способы планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР с использованием

задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации		физико-химических методов  Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР с использованием физико- химических методов  Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР с использованием
	<b>ПК-1.2</b> . Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	физико-химических методов Знает основные элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР Умеет осуществлять подготовку элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР Владеет навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	<b>ПК-1.3.</b> Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	этапов НИР  Знает технические физико-химические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  Умеет выбирать физико-химические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения

		поставленных задач НИР  Владеет навыками работы с физико-химическими средствами и методами исследований (из набора имеющихся) для решения
	<b>ПК-1.4.</b> Готовит объекты исследования	поставленных задач НИР Знает способы подготовки объектов для физико-химических методов исследования Умеет готовить объекты для физико-химических методов исследования Владеет навыками подготовки объектов для физико-химических методов
ПК-3. Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии технических испытаний при наличии общего плана НИОКР	исследования Знает основные этапы физико-химического исследования в рамках выполнения общей аналитической задачи Умеет планировать проведение отдельной стадии физико-химических испытаний в рамках общей задачи по анализу объекта в рамках общего исследования Владеет основными навыками в планировании аналитического эксперимента с использованием физико-химических методов
	<b>ПК-3.2</b> . Готовит элементы	Знает общую структуру и

		T
	документации,	отдельные элементы
	проекты планов и	документации по
	программ отдельных этапов НИОКР	планированию
	этанов пиокр	НИОКР с
		использованием
		физико-химических
		методов
		Умеет подготовить
		отдельные проекты
		документации по
		выполнению НИОКР
		с использованием
		физико- химических
		методов
		Владеет приемами и
		средствами
		представления
		проектов и планов
		отдельных этапов НИОКР с
		использованием
		физико-химических
		методов
		Знает основные
		методы, методики
		использования
		физико-химических
		методов для решения
		поставленной
	ПК-3.3.	аналитической задачи
	Выбирает	Умеет выбрать
	технические средства	оптимальные
	и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения	методики, и физико-
		химические методы
		решения аналитических задач
	поставленных задач	Владеет навыками
	НИОКР	работы на серийном
		физико- химическом
		оборудовании и
		способностью
		применять их для
		выполнения
		конкретной
		аналитической задачи
		Знает основные
	ПК-3.4.	методы подготовки
	ПК-3.4. Готовит объекты испытаний для проведения НИОКР	объектов к физико-
		химическому анализу
		Умеет выполнять
		основные приемы
		пробоподготовки,
	_1	

отбора проб,
приготовления
представительной
пробы для физико-
химического анализа
Владеет основными
приемами
пробоотбора,
пробоподготовки и
работы на серийном
физико- химическом
аналитическом
оборудовании

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химические методы анализа» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы.

# Аннотация дисциплины «Биополимеры»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ— 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 20 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

### Цель:

Формирование у студентов системных знаний о строении и химических превращениях природных высокомолекулярных биополимеров, умений установления строения и свойств биополимеров на основе химических и физико-химических методов, представлений о полимерах, оказывающих влияние на здоровье человека и использующихся в практических целях.

#### Задачи:

- формирование знаний по основам химии биополимеров;
- установление взаимосвязи структуры соединения с его физико-химическими свойствами;
- развитие способности и готовности прогнозировать направление и результат химических превращений в биологических системах.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия и органическая химия:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биополимеры», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной

программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		·
научно-			знает методы
исследовательс			выполнения
кий			экспериментов;
		ПК-1.1	умеет оформлять
		Планирует отдельные	результат исследований и
		стадии исследования при	разработок;
		наличии общего плана	владеет способностью
		НИР	выполнять эксперименты
			и оформлять результаты
			исследований и
			разработок;
			знает методы
			подготовки
			документации;
		HIC 1.2	умеет готовить элементы
		ПК-1.2	документации, проекты
		Готовит элементы	планов и программ
		документации, проекты	отдельных этапов НИР;
	ПК-1	планов и программ	владеет способностью
		отдельных этапов НИР	подготовить элементы
			документации, проекты
			планов и программ
			отдельных этапов НИР;
			знает методы подбора
			технические средства и
			методы исследований
			(из набора имеющихся);
		ПК-1.3	умеет технические
		Выбирает технические	средства и методы
		средства и методы	исследований (из набора
		исследований (из набора	имеющихся) для решения
		имеющихся) для решения	поставленных задач НИР;
		поставленных задач НИР	владеет способностью
			выбрать технические
			средства и методы
			исследований (из набора
			имеющихся) для решения

			поставленных задач НИР;
			знает методы
			подготовки объектов
			исследования;
ПК-1.4	ПК-1.4	умеет подготовить	
		Готовит объекты	объекты исследования;
		исследования	владеет способностью
			готовить объекты
			исследования;
			знает методы
			планирования отдельных
			стадий технических
			испытаний;
		ПК-3.1	умеет планировать
		Планирует отдельные	отдельные стадии
		стадии технических	технических испытаний
		испытаний при наличии	при наличии общего
		общего плана НИОКР	плана НИОКР;
			владеет навыками
			планирования отдельных
			стадий технических
			испытаний при наличии
			общего плана НИОКР;
технологическ			знает правила подготовки
ий			элементов документации,
			проектов планов и
			программ отдельных
	ПК-3		этапов НИОКР;
		ПК-3.2	умеет готовить элементы
		Готовит элементы	документации, проекты
		документации, проекты	планов и программ
		планов и программ	отдельных этапов
		отдельных этапов НИОКР	ниокр;
		отдельных этапов титога	
			владеет навыками
			подготовки элементов
			документации, проектов
			планов и программ
			отдельных этапов
		пи 2 2	НИОКР;
		ПК-3.3	знает правила выбора
		Выбирает технические	технических средств и
		средства и методы	методов испытаний для
		испытаний (из набора	решения поставленных
		имеющихся) для решения	задач НИОКР;
		поставленных задач	умеет выбирать

НИОКР	технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИОКР; владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР;
ПК-3.4 Готовит объекты испытаний для проведения НИОКР	знает правила подготовки объектов испытаний для проведения НИОКР; умеет готовить объекты испытаний для проведения НИОКР; владеет приемами подготовки объектов испытаний для проведения НИОКР;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биополимеры» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, лабораторные работы.

# Аннотация дисциплины «Синтез элементоорганических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных работ— 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 64 часа (в том числе 27 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

**Цель**: изучение особенностей химии элементоорганических соединений, включающее в себя изучение методов синтеза, методов изучения состава и строения, и областей применения элементоорганических соединений.

#### Задачи:

- 1. Изучение классификации элементоорганических соединений.
- 2. Изучение методов исследования состава и строения элементоорганических соединений.
- 3. Получение навыков синтеза элементоорганических соединений III, IV и V групп.
- 4. Применение полученных знаний и умений в работе над курсовым проектом.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин: неорганическая химия, органическая химия, физическая химия и аналитическая химия:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методика преподавания химии в школе», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	Код и наименование	Наименование показателя
категории			оценивания (результата обучения по
(группы)		=	дисциплине)
компетенций		компетенции	
,	освоения)	,	
Общепрофессио	ПК-1 Способен	ПК-1.1.	знает:
нальные навыки	выбирать и	Планирует	способы постадийного
	использовать	отдельные стадии	планирования исследования в
	технические	исследования при	рамках НИР по синтезу
	средства и	наличии общего	элементоорганических
	методы	плана НИР	соединений
	испытаний для		умеет:
	решения		выделять из общего плана НИР
	исследовательск		необходимые для достижения
	их задач		результатов стадии исследований
	химической		владеет:
	направленности,		опытом планирования этапов
	поставленных		исследования состава и строения
	специалистом		элементоорганических
	более высокой		соединений при наличии общего
	квалификации		плана НИР
		<b>ПК-1.2</b> . Готовит	знает:
		элементы	необходимый перечень элементов
		документации,	документации для проведения
		проекты планов и	отдельных этапов НИР в рамках
		программ	синтеза элементоорганических
		отдельных этапов	соединений.
		НИР	умеет:
			формировать необходимый
			перечень элементов документации
			для проведения отдельных этапов
			НИР в рамках синтеза
			элементоорганических
			соединений.
			владеет:
			опытом подготовки необходимой
			документации для проведения
			отдельных этапов НИР в рамках
			синтеза элементоорганических
			соединений.

		ПК-1.3. Выбирает	знает:
		технические	основные физико-химические
		средства и методы	методы анализа
		испытаний (из	элементоорганических
		набора	соединений
		имеющихся) для	умеет:
		решения	выбрать необходимые и
		поставленных	достаточные физико-химические
		задач НИР	методы анализа и установления
			структуры элементоорганических
			соединений
			владеет:
			опытом проведения физико-
			химических методов анализа и
			установления структуры
			элементоорганических
			соединений, самостоятельно
			предложенных из набора
			имеющихся
		<b>ПК-1.4</b> . Готовит	знает:
		объекты	методы подготовки
		исследования	элементоорганических
			соединений для проведения
			физико-химических исследований
			и испытаний
			умеет:
			проводить пробоподготовку
			элементоорганических
			соединений для проведения
			физико-химических исследований
			и испытаний
			владеет:
			опытом подготовки
			элементоорганических
			соединений для проведения
			физико-химических исследований
061		пис 4 1	и испытаний
Общепрофесси	ПК-4. Способен		знает:
ональные	осуществлять	Выполняет	принципы работы
навыки	контроль	стандартные	высокотехнологического
	качества сырья,	операции на	оборудования для проведения
	компонентов и	высокотехнологич	физико-химических исследований и испытаний
	выпускаемой	еском	
	продукции	оборудовании для	элементоорганических соединений
	химического	характеристики	соединении

назначения,	сырья,	умеет:
проводить	промежуточной и	производить предварительную
паспортизацию	конечной	необходимую настройку
	продукции	высокотехнологического
	химического	оборудования для проведения
	производства	физико-химических исследований
	1 ''	и испытаний
		элементоорганических
		соединений
		владеет:
		опытом проведения физико-
		химических исследований и
		испытаний элементоорганических
		соединений с использованием
		высокотехнологического
		оборудования
	ПК-4.2.	знает:
	Составляет	необходимый перечень элементов
	протоколы	отчетной документации для
	испытаний,	проведения отдельных этапов
	паспорта	исследования в рамках синтеза
	химической	элементоорганических
	продукции,	соединений.
	отчеты о	умеет:
	выполненной	правильно заполнять
	работе по	необходимый перечень элементов
	заданной форме	отчетной документации для
		проведения отдельных этапов
		исследования в рамках синтеза
		элементоорганических
		соединений.
		владеет:
		опытом предоставления
		необходимый перечень элементов
		отчетной документации для
		проведения отдельных этапов
		исследования в рамках синтеза
		элементоорганических
		соединений.

# Аннотация дисциплины «Органический синтез»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных работ— 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 64 часа (в том числе 27 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

**Цель:** обучение студентов теоретическим основам современного синтеза органических соединений, методам постановки синтетического эксперимента.

#### Задачи:

- 4) Формирование знаний основных принципов синтонного подхода при планировании синтеза соединения;
- 5) Формирование навыков постановки синтетического эксперимента;
- 6) Формирование знаний по установлению строения органических соединений с использованием современных физических методов исследования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Органический синтез», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование	
	профессиональной	Код и наименование индикатора
	компетенции	достижения компетенции
	(результат освоения)	
	ПК-1 Способен	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии
Научно-	выбирать и	исследования при наличии общего
исследовательский	использовать	плана НИР
	технические средства и	ПК -1.2 Готовит элементы
	методы испытаний для	документации, проекты планов и
	решения	программ отдельных этапов НИР
	исследовательских	ПК -1.3 Выбирает технические

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	задач химической направленности, поставленных	средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	
	специалистом более высокой квалификации	ПК -1.4 Готовит объекты исследования	
Технологический	ПК-4 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой	ПК -4.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства	
	продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	ПК -4.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания		
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)		
	Знает о последних достижениях в области химии и		
	органического синтеза		
ПК-1.1	Умеет спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР		
	Владеет теоретическими и экспериментальными основами синтеза органических соединений		
	Основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования		
ПК-1.2	Интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.		
	Владеет навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов		
	Знает основные методы исследования органических веществ и материалов		
ПК-1.3	Умеет выбрать средства и методы для решения поставленной задачи		
	Владеет современными физическими методами установления строения органических соединений		
ПК-1.4	Знает основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки		

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)
	Умеет применять новые методы исследования для
	проведения новых реакций и получения новых
	веществ
	Владеет навыками работы с научной литературой и
	базами данных.
	Знает основные этапы характеристики химических
	продуктов
	Умеет выполнять стандартные операции на
ПК-4.1	необходимом оборудовании для характеристики
	химического сырья
	Владеет основными навыками характеристики
	продуктов химического производства
	Знает основы отчетности по химической продукции
	Умеет составлять протоколы испытаний и паспорта
ПК-4.2	химической продукции
	Владеет навыками составления отчетов о выполненной
	работе по заданной форме

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органический синтез» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: метод проектов.

# Аннотация дисциплины «Электрохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной (модуль) по выбору 4 (ДВ.4) ОП (Б1.В.ДВ.04.03), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных работ – 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 27 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

## Цель:

Познакомить студентов с основными теоретическими представлениями о строении двойного электрического слоя, адсорбции на электродах, с методами изучения равновесий и скоростей электродных процессов в электрохимических системах.

#### Задачи:

- 1) знание основных положений электрохимической термодинамики и кинетики, привитие навыков использования электрохимических методов для решения научных и прикладных задач;
- 2) понимание возможности различных электрохимических методов, роли электрохимии в создании принципиально новых видов технологии, в том числе и нанотехнологии, новых источников энергии, борьбы с коррозией в медицинской химии, в получении сверхчистых материалов функционального значения;
- 3) знакомство с аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента, привития навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе.

Для успешного изучения дисциплины «Электрохимия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической, аналитической и физической химии.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и результатов электрохимических экспериментов.
- Навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электрохимия», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

		Код и наименование индикатора		
		достижения компетенции		
	•	A		
		ПК-1.1 Планирует отдельные стадии		
		исследования при наличии общего		
_		плана НИР		
		ПК-1.2 Готовит элементы		
	-	документации, проекты планов и		
		программ отдельных этапов НИР		
1 *	-	ПК-1.3 Выбирает технические средства		
		и методы исследований (из набора		
направле	енности,	имеющихся) для решения		
поставле	нных	поставленных задач НИР		
специали	істом более	HIC 1 4 F		
высокой	квалификации	ПК-1.4 Готовит объекты исследования		
ПК-4 Способен		ПК-4.1 Выполняет стандартные		
		операции на высокотехнологическом		
_	•	оборудовании для характеристики		
	-	сырья, промежуточной и конечной		
выпускае	емой продукции	продукции химического производства		
химичесн	кого	ПК-4.2 Составляет протоколы		
назначен	ия, проводить	испытаний, паспорта химической		
паспорти	гацию	продукции, отчеты о выполненной		
товарной	і продукции	работе по заданной форме		
тикатора Пикатора	Наиме	нование показателя оценивания		
•		втата обучения по дисциплине)		
1	4 0	планирования отдельных стадий		
	<u> </u>	з области электрохимии при наличии		
	общего плана НИР			
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной			
стадии исследования при наличии		планировании исследований в области		
общего плана НИР		электрохимии при наличии общего плана НИР		
Владеет на		Владеет навыками планирования НИР в области		
		-		
		Знает основы составления элементов документации,		
документации, проекты планов и		планов научных исследований отдельных этапов НИР		
	Код и на профессиональной профессиональной поставлее специали высокой ПК-4 Спессиональной поставлее специали высокой пк-4 спессиональной паспорти товарной цикатора нции	нции (резул Знает правила в исследования в общего плана В Умеет правилы тематике, при в электрохимии Владеет навыка		

Тип задач	Колин	аименование			
тип зада т		ссиональной	Код и наименование индикатора		
		петенции	достижения компетенции		
		тат освоения)	достижения компетенции		
программ отдельных эта		в области элект	ГРОХИМИИ		
			ить проекты планов и программ НИР в		
		области электрохимии			
			ами составления проектов, планов и		
			льных этапов НИР в области		
		электрохимии			
		Знает основное	е современное оборудования и приборы,		
		применяемые д	для исследований в области		
		электрохимии			
ПК-1.3 Выбирает технич	еские	Умеет выбират	ъ методики и технические средства		
средства и методы иссле	дований	решения задач,	, организовывать проведение		
(из набора имеющихся) д	<b>R</b> ПЈ	экспериментов	и испытаний, проводить исследования		
решения поставленных з	адач	на электрохимі	ических экспериментальных установках		
НИР		Владеет технин	кой проведения экспериментов для		
		проведения зап	планированных исследований для		
		решения поста	вленных задач НИР в области		
		электрохимии			
		Знает основные методы подготовки материалов,			
		электродов, сенсоров и фотоэлектрокатализаторов для			
ПК-1.4 Готовит объекты		исследований в области электрохимии			
исследования		Умеет подготовить материалы для научных			
		электрохимических исследований			
		Владеет навыками формирования образцов для			
		научных исследований в области электрохимии			
		Знает правила работы на электрохимическом			
		оборудовании для характеристики сырья,			
ПК-4.1 Выполняет станд	артные	промежуточной и конечной продукции химического			
операции на		производства	WEY OFFICE OF ON THE OWNER AND		
высокотехнологическом			ить стандартные операции на		
оборудовании для			огическом электрохимическом для характеристики сырья,		
характеристики сырья,		= -	для характеристики сырья, й и конечной продукции химического и		
промежуточной и конечн	юй		и и конечной продукции химического и ского производства		
продукции химического производства			ами работы на высокотехнологическом		
		электрохимическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции			
		химического и электрохимического производства			
ПК-4.2 Составляет прото	колы		заполнения протоколов		
испытаний, паспорта		=	еских испытаний, паспортов химической		
химической продукции,	отчеты о				
выполненной работе по з					
pacete no		4°r•			

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	(результат освоения)			
форме		Умеет составлять протоколы электрохимических испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о		
			работе по заданной форме	
	Владеет навык		ами подготовки документации,	
		протоколов, паспортов электрохимических испытаний		
		химической продукции, отчеты о выполненной рабо		
	по заданной фо		ррме	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрохимия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

#### Аннотация дисциплины

## «Методы разделения и концентрирования в химическом анализе»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору (ДВ.4), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом и курсовой работой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных работ— 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа (в том числе 27 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Усвоение методов разделения и концентрирования в химическом анализе, приобретение навыков применения их на практике.

#### Залачи:

- 1. Освоение основных принципов методов разделения и концентрирования в химическом анализе.
- 2. Изучение химических равновесий, возникающих при применении рассматриваемых методов.
- 3. Развитие умений по практическому осуществлению методов разделения и концентрирования.
- 4. Умение обосновать необходимость применения и выбрать наиболее подходящий из ряда методов разделения и концентрирования в зависимости от рассматриваемого объекта и целей изучения.
- 5. Обучение навыкам применения методов разделения и концентрирования на практике.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы разделения и концентрирования в химическом анализе», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют

формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории		Код и наименование	
(группы)			результата обучения
компетенций	,	•	по дисциплине)
	освоения)		ŕ
Научно-			Знает общие принципы
исследовательска			построения научно-
Я		ПК-1.1       Планирует         отдельные       стадии         исследования       при       наличии         общего плана       НИР	исследовательской работы; Умеет выделять отдельные задачи при наличии общей цели исследования; Владеет основными навыками планирования самостоятельной работы;
	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательски	планов и программ отдельных этапов НИР	Знает необходимые для выполнения научной работы и отчётности по ней документы и программы; Умеет самостоятельно подготовить необходимую для планирования документацию; Владеет навыками использования различного программного обеспечения, необходимого для составления документов;
	х задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.3</b> Выбирает технические средства и метолы исследований (из	Знает основные применяемые в аналитической химии методы и методики; Умеет правильно выбирать методы из числа доступных в зависимости от целей и задач исследования; Владеет способами практического осуществления выбранных аналитических методик;
		<b>ПК-1.4</b> Готовит объекты исследования	Знает основные способы пробоподготовки, применяемые в химическом анализе; Умеет правильно подобрать необходимый способ пробоподготовки в зависимости от характера

ПК-4 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	ПК-4.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства  ПК-4.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	пробы; Владеет практическими навыками по подготовке объекта исследования;  Знает правила техники безопасности при работе на сложном химическом оборудовании; Умеет правильно выбирать необходимую методику и подходящее оборудование в зависимости от целей анализа; Владеет приёмами и навыками самостоятельного использования высокотехнологического оборудования;  Знает регламентирующую документацию при составлении отчётности о проделанной работе в области химического анализа; Умеет в соответствии с ГОСТ оформлять результаты и необходимую документацию; Владеет навыками расчётов при определении
		при определении результатов исследований и оформлении протоколов;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы разделения и концентрирования в химическом анализе» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Низкомолекулярные биорегуляторы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части ПК, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных работ в объеме 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 64 часа (в том числе 27 часа на подготовку к экзамену).

## Язык реализации: русский

#### Цель:

Формирование у студентов базовых представлений об основах химии и биохимии низкомолекулярных биорегуляторов и методах тестирования их биологической активности.

#### Задачи:

- 1. Сформировать представление об основных классах изопреноидов, стероидов, алкалоидов и фенольных соединений, об их классификации и общих схемах биогенеза этих соединений.
- 2. Сформировать представление о распространении низкомолекулярных биорегуляторов и их биохимических функциях.
- 3. Сформировать знания об особенностях строения и химических свойствах низкомолекулярных биоорегуляторов.
- 4. Познакомить с методами выделения и идентификации низкомолекулярных биоорегуляторов.
- 5. Сформировать знания об основных путях биосинтеза отдельных представителей низкомолекулярных биоорегуляторов.
- 6. Сформировать знания о биологической активности изучаемых соединений и методах ее тестирования.

Для успешного изучения дисциплины «Низкомолекулярные биорегуляторы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1);
- способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование	Код и	Код и	Наименование показателя
категории	наименование	наименование	оценивания
(группы)	компетенции	индикатора	(результата обучения
компетенций	(результат	достижения	по дисциплине)
·	освоения)	компетенции	
	ПК-1 Способен выбирать и использовать		Знает правила планирования исследования
	технические средства и методы испытаний для решения	ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана
	исследовательски х задач химической	TIVIT	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана ВКР
	направленности, поставленных		Знает правила выделения отдельных глав ВКР
	специалистом более высокой	ПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ	Умеет сформировать содержание отдельных глав ВКР
	квалификации	планов и программ отдельных этапов НИР	Владеет способностью представить ВКР как единый документ, состоящий из взаимосвязанных глав
Научно- исследовательск ий		HI 12 D 5	Знает технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения ВКР
		ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Умеет выбирать технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения ВКР из предложенных руководителем
			Владеет способностью выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач ВКР, поставленных руководителем
			Знает методы подготовки объектов для исследования
		ПК-1.4. Готовит объекты исследования	Умеет выбирать методы подготовки объектов для исследования
			Владеет навыками подготовки объектов исследования
Технологическ ий	<b>ПК-4</b> Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и	ПК-4.1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическо м оборудовании для характеристики сырья,	Знает правила работы на высокотехнологическом оборудовании для характеристики исследуемых в ВКР веществ и процессов  Умеет выполнять стандартные
	выпускаемой продукции химического	промежуточной и конечной продукции химического	операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики

	назначения, проводить	производства	l	изучаемых в ВКР веществ и процессов
I	паспортизацию			Владеет навыками работы на
	говарной			высокотехнологическом
I	продукции			оборудовании для выполнения
				запланированного в ВКР
				исследования
				Знает правила представления отчета
				по полученным в ВКР исследованиям
		ПК-4.2.	Составляет	1 / 1
			-	ВКР результаты в принятой для
		паспорта	химической	ВКР форме
		продукции,		Владеет навыками представления
		выполненной		полученных при выполнении ВРК
		заданной форм	ie	результатов по заданной для
				выпускной квалификационной
				форме

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Низкомолекулярные биорегуляторы» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); тесты (ПР-1), работа на лабораторных занятиях, проверка отчета (ПР-6).

#### Аннотация дисциплины

## «Твердофазный синтез элементоорганических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 40 *часов*, практических – *52 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *52 часа*.

Язык реализации: русский.

### Цель:

Освоение законов твердофазного синтеза, как одного из современных методов, на примере элементоорганических соединений.

#### Задачи

- 1. Приобретение знаний об особенностях твердофазного синтеза.
- 2. Усвоение знаний о влиянии условий механохимической обработки на состав и свойства получаемых продуктов;
- 3.Знакомство с термодинамическими и кинетическими факторами твердофазных процессов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, органическая химия, физическая химия:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.
- ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Обучающийся должен быть готов к прохождению преддипломной практики, выполнению выпускной квалификационной работы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Твердофазный синтез элементоорганических соединений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код	И	Код	И	наименование	Наименование	показателя
категории	наименование		индикатор	oa	достижения	оценивания	
(группы)	компетенции		компетені	ции		(результата обучения	1

компетенций	(результат		по дисциплине)
Научно- исследовательск ий	пк-2 Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно-исследовательск ие работы.	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	знает источники информации, необходимые для выполнения твердофазного синтеза; умеет работать с источниками информации в области твердофазного синтеза; владеет навыками использования научной информации при решении задач в области твердофазного синтеза;
	<b>ПК-5</b> Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно-конструкторские	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает правила поиска информации по тематике твердофазного синтеза элементоорганических соединений в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных); Умеет работать с базами данных для поиска информации по тематике твердофазного синтеза элементоорганических соединений; Владеет навыками работы с базами данных по тематике твердофазного синтеза элементоорганических соединений;
	работы и технологические испытания	ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает правила написания и оформления литературных обзоров и отчетов; Умеет составлять обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе; Владеет навыками составления и написания обзоров и отчетов по тематике твердофазного синтеза;

# Аннотация дисциплины «Химия гетероциклических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 40 часов, практических занятий— 52 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 52 часа.

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование у студентов знаний о номенклатуре, методах получения и основных типах реакций гетероциклических соединений.

#### Задачи:

- 1. основные принципы синтонного подхода при планировании синтеза гетероциклического соединения;
- 2. классические и современные методы постановки синтетического эксперимента;
- 3. основные типы синтетических реакций с участием гетероциклов.

«Химия Планируемые обучения результаты ПО дисциплине гетероциклических соединений», соотнесенные планируемыми результатами образовательной освоения программы, характеризуют компетенций, формирование следующих индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование	
	профессиональной	Код и наименование индикатора
	компетенции	достижения компетенции
	(результат освоения)	
	ПК-2 Способен	
Научно-	оказывать	
исследовательский	информационную	ПК -2.1 Проводит первичный поиск
	поддержку	информации по заданной тематике (в
	специалистам,	т.ч., с использованием патентных баз
	осуществляющим	данных)
	научно-	
	исследовательские	
	работы	
Технологический	ПК-5 Способен	ПК -5.1 Владеет навыками поиска
	оказывать	необходимой информации в
	информационную	профессиональных базах данных (в
	поддержку	т.ч., патентных)

Тип задач	Код и н	аименование		
	профессиональной		Код и наименование индикатора	
		петенции	достижения компетенции	
	(резуль	тат освоения)		
	специали	истам,		
	осущест	вляющим	ПК -5.2 Составляет обзор	
	научно-		литературных источников по заданной	
	конструк	сторские	теме, оформляет отчеты о	
	работы и	[	выполненной работе по заданной	
	технолог	гические	форме	
	испытан	Я		
Код и наименование инд	икатора	Наим	иенование показателя оценивания	
достижения компетен	нции	• •	льтата обучения по дисциплине)	
			них достижениях в области химии	
		гетероцикличес	ких соединений и органического синтеза	
		Умеет спланиро	вать отдельные стадии исследования при	
		наличии общего плана НИР, выбрать средства и методы дл		
ПК-2.1		решения поставленной задачи		
		Владеет навыками работы с базами данных, основными		
		компьютерными программами для обработки и		
		представления результатов исследования, навыками		
		обобщения научного материала.		
		Знает основные методы исследования органических		
		веществ и материалов с акцентом на химию		
		гетероциклических соединений		
ПК-5.1		Умеет работать с научной литературой, отечественными и		
		зарубежными базами данных.		
		Bus need horse works the neground persons to the UMD p. pulle		
		Владеет навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов		
			этапы характеристики химических	
HII 5 2		продуктов, осно	вы отчетности по химической продукции	
		Умеет обобщить литературные сведения по теме с учетом		
ПК-5.2		последних достижений		
		Владеет навыками составления отчетов о выполненной		
		работе по заданной форме		
Дпя формирован	ния вын	еуказанных к	омпетенций в рамках дисциплины	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия гетероциклических соединений» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы.

## Аннотация дисциплины «Кинетика и катализ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Является дисциплиной по выбору ОП, реализуемой участниками Б1.В.ДВ.05.03. образовательных отношений: Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 40 часов, занятий \_ 52 также практических часов, a выделены самостоятельную работу студента - 52 часа. Реализуется в 8 семестре и завершается зачетом.

Дисциплина «Кинетика и катализ» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физика», «Математика», «Химическая технология», «Физическая химия». Дисциплина является основой для решения конкретных профессиональных задач. Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: физико-химические закономерности, управляющие скоростью химических процессов, изучение каталитических реакций синтеза и превращений веществ, а также их роли в природе, применения в промышленности и других областях хозяйства.

**Цель**: подготовить студентов—физико-химиков к научноисследовательской деятельности, связанной с разработкой и применением методов современного катализа в различных областях современной физической химии, нанотехнологий и синтеза новых материалов.

#### Задачи:

- формирование системы знаний в области кинетики и катализа;
- формирование знаний об основах современного гетерогенного катализа с целью объяснения на концептуальном уровне каталитических явлений и процессов;
- формирование навыков использования базовых знаний для решения задач практического использования гетерогенных катализаторов в химической промышленности.

Приступая к освоению дисциплины, обучающийся должен:

- -знать основные законы химической кинетики и катализа, основы расчетов механизма и порядка химических реакций, расчетов химических и фазовых равновесий, основ электрохимии;
- -уметь применять на практике знания и умения, полученные в курсе физической химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью, в которых применяются основные законы химической кинетики, катализа, основы расчетов механизма химических реакций, расчетов химических и фазовых равновесий, основ электрохимии;

-владеть современными физико-химическими методами исследования веществ и процессов, методами химических и математических расчетов, методами обработки получаемых результатов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно- исследовательски й	ПК-2 Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно-исследовательск ие работы	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Знает источники информации, необходимые для выполнения научно-исследовательских задач в области физической химии; Умеет работать с источниками информации по заданной теме в области физической химии; Владеет навыками использования научной информации при решении исследовательских задач.
Научно- исследовательск ий	ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных);  ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме;	Знает правила поиска информации по тематике ВКР в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных);  Умеет работать с базами данных для поиска профессиональной информации;  Владеет навыками работы с профессиональными базами данных.  Знает правила написания и оформления литературного обзора;  Умеет составлять литературного убладеет навыками составления и написания литературного обзора по заданной тематике.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Кинетика и катализ» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповой разбор расчетных и экспериментальных химических задач.

#### Аннотация дисциплины

### «Макро- и микроанализ основных компонентов окружающей среды»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Относится к дисциплинам, , реализуемым участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе бакалавриата и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 40 часов, практических работ — 52 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 52 часа.

Язык реализации: русский.

### Цель:

Формирование практических и теоретических систематических знаний в области анализа конкретного объекта, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

#### Задачи:

- 1. Самостоятельный выбор экспериментальных и расчётно-теоретических методов решения поставленной задачи в области химического анализа различных объектов.
- 2. Составление плана предстоящего исследования.
- 3. Выполнение основных стадий пробоподготовки и анализа самостоятельно или под руководством аккредитованного персонала.
- 4. Оформление полученных результатов в соответствии с нормативной методикой.
- 5. Умение работать в коллективе аналитической лаборатории.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия: ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения ПО дисциплине «Макро-И микроанализ основных компонентов окружающей среды», соотнесенные с образовательной результатами освоения планируемыми программы, характеризуют формирование компетенций, индикаторов следующих достижения компетенций:

Наименование	Код и	Код и наименование	Наименование показателя
категории	наименование	индикатора достижения	оценивания

(группы) компетенций Научно- исследовательск ая	компетенции (результат освоения)  ПК-2  Способен оказывать информационну	компетенции  ПК-2.1 Проводит первичный поиск	(результата обучения по дисциплине)  Знает общие принципы построения научно-исследовательской работы; Умеет выделять отдельные задачи при наличии общей
	ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно-исследовательск ие работы	информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	цели исследования; Владеет основными навыками планирования самостоятельной работы;
Технологическа я	ПК-5 Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам,	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает научно- исследовательские и прикладные задачи организации; Умеет готовить информацию о научно- исследовательской деятельности организации; Владеет навыками грамотной подачи материалов в информационных и рекламных целях;
осуществляющ им научно- конструкторски е работы и технологически е испытания	ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает возможные источники поиска научно-исследовательской и технической информации по профилю деятельности в лаборатории; Умеет искать информацию по профилю деятельности в лаборатории; Владеет навыками поиска информации по профилю деятельности в лаборатории;	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Макро- и микроанализ основных компонентов окружающей среды» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах

## Аннотация дисциплины «Биотехнология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 40 часов, практических работ— 52 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 52 часа.

Язык реализации: русский.

**Цель**: Целью дисциплины является углубленное изучение современной общей биотехнологии, которая является фундаментальной биологической дисциплиной, неразрывно связанной с химией, микробиологией, биохимией.

#### Задачи:

- 11. Познакомить с основными этапами развития биотехнологии, их значением для решения общебиологических проблем.
- 12. Сформировать представления о современной биотехнологии с учетом достижений в этой области.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, органическая химия, биохимия:

- ПК-1 Способность выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации;
- ПК-2 Способность выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биотехнология», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

# Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Биотехнология»

Тип задач	Код и		Наименование показателя
	наименование	Код и наименование	оценивания
	профессионально	индикатора достижения	(результата обучения по
	й компетенции	компетенции	дисциплине)
	(результат		

	освоения)		
научно- исследовате льский	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	знает основные правила первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных); владеет базовыми навыками для поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных);
технологиче ский	ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	знает основные правила поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных) умеет осуществлять поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных); владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных);

		ANAOT HAODINIO
		знает правила
		составления обзора
		литературных источников
		по заданной теме и
		оформления отчетов о
		выполненной работе по
		заданной форме;
	ПК-5.2 Составляет обзор	умеет составлять обзор
	литературных источников	литературных источников
	по заданной теме,	по заданной теме,
	оформляет отчеты о	оформлять отчеты о
	выполненной работе по	выполненной работе по
	заданной форме	заданной форме;
		владеет навыками
		составления обзора
		литературных источников
		по заданной теме,
		оформления отчетов о
		выполненной работе по
		заданной форме;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биотехнология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы.

#### Аннотация дисциплины

## «Практикум по химии элементоорганических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в объеме 130 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 86 часов, в том числе на экзамен 36 часов.

Язык реализации: русский

**Цель:** формирование практических навыков синтеза и исследования элементорганических соединений.

#### Задачи:

- Формирование знаний современного состояния химии элементорганических соединений, тенденций развития науки, возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.
- Формирование умений синтезировать и исследовать элементорганические соединения, осуществлять эксперимент по очистке и анализу полученных соединений, проводить литературный поиск.
- Формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2, полученные в результате изучения дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия, органическая химия элементоорганических соединений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Практикум по химии элементоорганических соединений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и				Наименование по	казателя
категории	наименование	Код	И	наименование	оценивания	
(группы)	компетенции	индикат	opa	достижения	(результата обучени	RI
компетенций	(результат	компете	нции		по дисциплине)	
	освоения)					

исследовательс кий  ПК-1.1 Планируст отдельные стадии исследования при исследования при наличии общего плана НИР  ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы исплатаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом болсе высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты плания и программ в химии обменализацию, анализ и оценку современных достижений умеем осредствлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии оденку современных достижений в химии в области химии оденку современных достижений в химии в химии оденку современных достижений в химии в области химии общего плана нестадии оденку современных достижений в химии оденку современных достижений в химии оденку современных достижений в химии в области химии оденку современных достижений в химии в области химии оденку современных достижений в химии оденку современных достижений в химии в области стадии в области химии оденку современных достижений в химии оденку современных дост	Научно-			Знает основные научные
тими выбрать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии здемем правильно ставить задачи в области синтеза элементоорганических соединений умеет правильно ставить задачи исследования необходимые методы, прения при исследования необходимые методы, прения исследования необходимые методы исследования необходимые методы, прения исследования необходимые методы, прения исследования необходимые методы, прения исследования необходимые методы, прения исследования необходимые методы исследоваться исследоваться исследоваться исследоваться исследоваться исследоваться исследоват				<u> </u>
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР презультативности интелементые средства и методы испытаний для решения исследователье ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты длянов и программ				
пК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ  соединений умеет правильно ставить задачи в области сиследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения дезультатов с точки врезультатов с точки врезультатов с точки применимости и применимости и применимости и применимости и применения выбранных методик к решению научных задач в области синтеза элементоорганических соединений умеет осуществлять отоерс, систематизацию, апализ и оценку современных достижений в химии	Kiiri			
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР предультатов с точки применимости использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии				*
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана ниР применимости иприменимости иприменсния выбранных детодых исследовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ вадмини в химии в хими в химии в хими в хими в химии в				
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР зрения их результатов с точки ниспользовать технические средства и мстоды испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы дляний длянанов и программ в химии				
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ исследования и прижения выбивание и прижений владения исследования и предеждения и испытать учительный и пробрамений испытать учительный испытать учительный испытать учительный испытать учительный испытать учительный испытать учител				
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии задач в области синтеза задач в о				*
отдельные стадии необходимые методы, оценивать значимость наличии общего плана ниспользовать технические средства и методы испытаний для решения исследователье ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ необходимые методы, оценивать значимость дения оценку современных достижений ументы документации, проекты планов и программ в химии			ПК 1.1	
исследования при наличии общего плана нИР зрезультатов с точки зрения их результативности и применимости Владеет навыками применения выбранных середства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии				
наличии общего плана результатов с точки зрения их результативности и применимости Владеет навыками применения выбранных методик к решению научных задач в области синтеза элементоорганических соединений химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии земенных достижений в химии опенку современных достижений в химии				
ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ дезультативности и применеимя выбранных их решению научных задач в области синтеза элементоорганических соединений Знаем, как готовить отчеты, курсовые работы и другие элементы документации в области химии элементоорганических соединений Умеем осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии			-	
ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты примения испытаний для решения исследовательс ких задач химии документации, проекты отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии и осовременных достижений в химии и программ в химии			·	• •
выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации   ПК-1.2 Готовит элементы домументации в охументации, проекты документации, проекты документых достижений планов и программ в химии в химии в химии			НИР	•
использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации и программ в химии  ПК-1.2 Готовит элементы документых достижений в химии  Применения выбранных методик к решению научных задач в области синтеза элементоорганических соединений злементо отчеты, курсовые работы и другие элементы документации в области химии элементоорганических соединений умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии				* *
технические средства и методы научных задач в области испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации и программ в химии  планов и программ выбранных методик к решению методик к решению научных задач в области синтеза элементоорганических соединений  Знает, как готовить отчеты, курсовые работы и другие элементы документации в области химии  элементоорганических соединений  Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений и документых достижений в химии		выбирать и		=
средства и методы научных задач в области синтеза элементоорганических соединений идругие элементы и другие элементы и другие элементы и другие элементы и другие элементы химии специалистом более высокой квалификации и поставленных специалистом более высокой квалификации и поставленты документации, проекты отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений планов и программ в химии		использовать		
методы испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации в облести жимии и другие элементы отбор, систематизацию, анализ и оценку документации, проекты планов и программ в химии в химии и другие элементы отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		технические		применения выбранных
испытаний для решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации в обременных достижений планов и программ в химии  планов и программ в химии  поставленных соединений ументации в области химии элементоорганических соединений умеем осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		средства и		методик к решению
решения исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты документации, проекты планов и программ  рядемноорганических соединений  Знаем, как готовить отчеты, курсовые работы и другие элементы и документации в области химии элементоорганических соединений Умеем осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		методы		научных задач в области
исследовательс ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации и оценку документации, проекты планов и программ в химии  планов и программ в химии		испытаний для		синтеза
ких задач химической направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты документации, проекты документации, проекты планов и программ в химии		решения		элементоорганических
химической направленност и, документации в области химии опеставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты документации, проекты планов и программ в химии  в турсовые работы и другие элементы документации в области химии элементоорганических соединений Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		исследовательс		соединений
направленност и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации в области умеем осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений планов и программ в химии		ких задач		<i>Знает</i> , как готовить
и, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации в области химии  Тумеем осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений планов и программ в химии		химической		отчеты, курсовые работы
поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии  химии элементоорганических соединений  Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		направленност		и другие элементы
специалистом более высокой квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ в химии  злементоорганических соединений  Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		И,		документации в области
более высокой квалификации  ——————————————————————————————————		поставленных		химии
квалификации  ПК-1.2 Готовит элементы анализ и оценку документации, проекты планов и программ в химии  умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений в химии		специалистом		элементоорганических
ПК-1.2 Готовит элементы анализ и оценку документации, проекты планов и программ в химии		более высокой		соединений
ПК-1.2 Готовит элементы анализ и оценку документации, проекты планов и программ в химии		квалификации		<b>Умеет</b> осуществлять
документации, проекты современных достижений планов и программ в химии				отбор, систематизацию,
планов и программ в химии			ПК-1.2 Готовит элементы	анализ и оценку
			документации, проекты	современных достижений
			планов и программ	в химии
отдельных этапов НИР элементоорганических			отдельных этапов НИР	элементоорганических
соединений				соединений
Владеет навыками				Владеет навыками
критической оценки				критической оценки
полученных результатов				полученных результатов
для обоснования выбора				для обоснования выбора
оптимальной стратегии				оптимальной стратегии
решения				=
				•
практических задач в				постодовательский

		области химии
		элементоорганических соединений
		Имеет представление и
		знает основные средства и
		методы испытаний для
		синтеза и анализа
		элементоорганических
		соединений
	HIC 1.2	<b>Умеет</b> выбирать
	ПК-1.3 Выбирает	подходящие технические
	технические средства и	средства и методы
	методы исследований (из	испытаний для синтеза и
	набора имеющихся) для	анализа
	решения поставленных	элементоорганических
	задач НИР	соединений
		Владеет навыками
		работы на выбранных
		технических средствах,
		выполняет синтез и
		анализ
		элементоорганических
		соединений
		<b>Знает</b> , как
		подготавливать
		элементоорганические
		соединения для их
		дальнейшего
	ПК-1.4 Готовит объекты	исследования
		<b>Умеет</b> выбирать
		методику подготовки
	исследования	элементоорганических
	соединении к дальнейшему исследованию Владеет навы подготовки элементоорганически	
		' '
		-
		соединений к
HIC 2 C	пкот	исследованию
ПК-2 Способен	ПК-2.1 Проводит	Знает основные
ОКАЗЫВАТЬ	первичный поиск	методики и приемы
информационн	информации по заданной	первичного поиска
ую поддержку	L TOMOTHICA ID THE C	гинтормании по синтеру и
специалистам,	тематике (в т.ч., с использованием	информации по синтезу и исследованию

	ОСУЩЕСТВИЛИ	патентных баз данных)	элементоорганинаских
	осуществляющ	патентных баз данных)	элементоорганических
	им научно-		соединений
	исследовательс		Умеет пользоваться
	кие работы		базами данных (в том
			числе патентных),
			поисковыми системами,
			картотеками для поиска и
			систематизации
			информации в области
			синтеза и исследования
			элементоорганических
			соединений
			Владеет навыками
			выделения и отбора
			полезной информации, ее
			критического анализа в
			области синтеза и
			исследования
			элементоорганических
			соединений
Технологическ			Имеет представление 0
ий			планировании отдельных
			стадий технических
			испытаний
			элементоорганических
			соединений при наличии
	ПК-3 Способен		общего плана НИОКР.
	выбирать	ПК-3.1 Планирует	<b>Умеет</b> планировать
	технические	отдельные стадии	отдельные стадии
	средства и	технических испытаний	технических испытаний
	методы	при наличии общего	элементоорганических
	испытаний для	плана НИОКР	соединений при наличии
	решения		общего плана НИОКР.
	технологическ		Владеет навыками
	их задач,		составления планов,
	поставленных		отчетов для реализации
	специалистом		отдельных стадий
	более высокой		технических испытаний
	квалификации		при наличии общего
			плана НИОКР
		ПК-3.2 Готовит элементы	<i>Знает</i> , как готовить
			элементы документации,
		документации, проекты	проекты планов и
		планов и программ	программ отдельных
		отдельных этапов НИОКР	этапов НИОКР в области
L.	1	1	<u> </u>

	синтеза и исследования элементоорганических соединений <b>Умеет</b> готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР
	в области синтеза и исследования элементоорганических соединений <i>Владеем</i> навыками
	подготовки документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИОКР в области синтеза и исследования элементоорганических соединений
ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (и набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР	Знаем, как выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР в области синтеза и исследования элементоорганических соединений Умеем выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных

Г		Г
		синтеза и исследования
		элементоорганических
		соединений
		<b>Знает</b> о методах
		подготовки исходных
		соединений, готовых
		элементоорганических
		соединений для их
		последующих испытаний
		для проведения НИОКР
		<b>Умеет</b> применять
		основные методы
		подготовки исходных
	ПК-3.4 Готовит объекты	соединений, готовых
	испытаний для	элементоорганических
	проведения НИОКР	соединений для их
		последующих испытаний
		для проведения НИОКР
		Владеет навыками
		успешной подготовки
		исходных соединений,
		готовых
		элементоорганических
		соединений для их
		последующих испытаний
		для проведения НИОКР
т 1		* **

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Практикум по химии элементоорганических соединений» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия.

# Аннотация дисциплины «Практикум по аналитической химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Относится к дисциплинам, включённым в Практикум (ДВ.6), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ — 130 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 86 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

### Цель:

Формирование практических навыков и знаний в области качественного и количественного анализа, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

#### Задачи:

- 1. Освоение основных принципов планирования эксперимента по проведению анализа конкретного объекта.
- 2. Овладение основными методами химического анализа и методиками пробоподготовки.
- 3. Практическое применение навыков метрологических расчетов для обработки результатов химического эксперимента.
- 4. Изучение основных методов качественного и количественного анализа.
- 5. Умение выполнять самостоятельно определения отдельных компонентов в анализируемом объекте.
- 6. Освоение техники работы на приборах, используемых в серийных аналитических определениях в лабораториях и обработки результатов химического эксперимента.
- 7. Умение работать в коллективе аналитической лаборатории.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, аналитическая химия:

- ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
- ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Практикум по аналитической химии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование показателя
категории	наименование	Код и наименование	
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обучения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине)
	освоения)		ŕ
Научно-			Знает общие принципы
исследовательск			построения научно-
ая		ПК 1.1	исследовательской работы;
		ПК-1.1 Планирует	Умеет выделять отдельные
		отдельные стадии	задачи при наличии общей
		исследования при наличии	цели исследования;
		общего плана НИР	Владеет основными
			навыками планирования
			самостоятельной работы;
			Знает необходимые для
	ПК-1		выполнения научной
	Способен		работы и отчётности по ней
	выбирать и		документы и программы;
	использовать		Умеет самостоятельно
	технические	ПК-1.2 Готовит элементы	подготовить необходимую
	средства и	документации, проекты	для планирования
	методы	планов и программ	документацию;
		отдельных этапов НИР	Владеет навыками
	решения		использования различного
	исследовательск		программного
	их задач		обеспечения,
	химической		необходимого для
	направленности,		составления документов;
	поставленных		Знает основные
	специалистом		применяемые в
	более высокой		аналитической химии
	квалификации	ПК-1.3 Выбирает	методы и методики;
		технические средства и	Умеет правильно выбирать
		методы исследований (из	методы из числа
		набора имеющихся) для	доступных в зависимости от целей и задач
		решения поставленных	от целей и задач исследования;
		задач НИР	Владеет способами
			практического
			осуществления выбранных
			аналитических методик;
		ПК-1.4 Готовит объекты	Знает основные способы
		COBERTE	James Strick Chicagon

		исследования	пробоподготовки,
			применяемые в химическом анализе;
			Умеет правильно
			подобрать необходимый
			способ пробоподготовки в
			зависимости от характера
			пробы;
			Владеет практическими
			навыками по подготовке
			объекта исследования;
			Знает основные системы,
			содержащие патентную и
			другую специализированную
	ПК-2 Способен		информацию,
	анализировать и	ПК-2.1 Проводит	необходимую для работы в
	интерпретирова	первичный поиск	области химического
	ть результаты	информации по заданной	анализа;
	химических	тематике (в т.ч., с	Умеет самостоятельно
	экспериментов,	использованием патентных	искать необходимую
	наблюдений и	баз данных)	информацию в
	измерений		интересующей области;
			Владеет основными
			навыками оформления и
			принципами построения
Томического			патентной литературы;
Технологическа			Знает необходимые для выполнения научной
Я			выполнения научной работы и отчётности по ней
			документы и программы;
	ПК-3 Способен		Умеет самостоятельно
	выбирать	ПК-3.1 Планирует	подготовить необходимую
	технические	отдельные стадии	для планирования
	средства и методы	технических испытаний при наличии общего плана	документацию;
	испытаний для	НИОКР	Владеет навыками
	решения		использования различного
	технологически		программного
	х задач,		обеспечения,
	поставленных		необходимого для
	специалистом		составления документов;
	более высокой	ПК-3.2 Готовит элементы	знает основные применяемые в
	квалификации	документации, проекты	аналитической химии
		планов и программ	методы и методики;
		отдельных этапов НИОКР	Умеет правильно выбирать
			методы из числа
<u> </u>		1	1

		доступных в зависимости
		от целей и задач
		исследования;
		Владеет способами
		практического
		осуществления выбранных
		аналитических методик;
		Знает основные способы
		пробоподготовки,
		применяемые в
	ПК-3.3 Выбирает	химическом анализе;
	технические средства и	Умеет правильно
	методы испытаний (из	подобрать необходимый
	набора имеющихся) для	способ пробоподготовки в
	решения поставленных	зависимости от характера
	задач НИОКР	пробы;
		Владеет практическими
		навыками по подготовке
		объекта исследования;
		Знает основные способы
		пробоподготовки,
		применяемые в
	<b>ПК-3.4</b> Готовит объекты испытаний для проведения НИОКР	химическом анализе;
		Умеет правильно
		подобрать необходимый
		способ пробоподготовки в
		зависимости от характера
		пробы;
		Владеет практическими
		навыками по подготовке
		объекта исследования;
		оовекта исследования,

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Практикум по аналитической химии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

# Аннотация дисциплины «Практикум по физической химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной (модуль) по выбору 6 (ДВ.6) ОП (Б1.В.ДВ.04.03), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ — 130 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента — 86 часов (в том числе 36 часов — на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Углубление и закрепление экспериментальных умений и навыков, необходимых для выполнения квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

Практикум должен дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования, что позволит на высоком уровне провести экспериментальные исследования при выполнении квалификационной работы.

#### Задачи:

- 1) дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента;
- 2) закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования, что позволит на высоком уровне провести экспериментальные исследования при выполнении квалификационной работы;
- 3) знакомство с аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента, привития навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе;

Для успешного изучения дисциплины «Практикум по физической химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической, аналитической и физической химии.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и результатов электрохимических экспериментов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Практикум по физической химии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

1 1 13	, <u>1 1</u>	,
Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	(результат освоения)	
научно-	ПК-1 Способен	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии
исследовательский	выбирать и	исследования при наличии общего
	использовать	плана НИР
	технические средства и	ПК-1.2 Готовит элементы
	методы испытаний для	документации, проекты планов и
	решения	программ отдельных этапов НИР
	исследовательских	ПК-1.3 Выбирает технические средства
	задач химической	и методы исследований (из набора
	направленности,	имеющихся) для решения
	поставленных	поставленных задач НИР
	специалистом более	ПУ 1 4 Готорут обд октуу усологоромуд
	высокой квалификации	ПК-1.4 Готовит объекты исследования
	ПК-2 Способен	
	оказывать	
	информационную	ПК-2.1 Проводит первичный поиск
	поддержку	информации по заданной тематике (в
	специалистам,	т.ч., с использованием патентных баз
	осуществляющим	данных)
	научно-	- Administry
	исследовательские	
	работы	
		ПК-3.1 Планирует отдельные стадии
	ПК-3 Способен	технических испытаний при наличии
	выбирать технические	общего плана НИОКР
	средства и методы	ПК-3.2 Готовит элементы
испытаний для		документации, проекты планов и
	решения	программ отдельных этапов НИОКР
	технологических задач,	ПК-3.3 Выбирает технические средства
	поставленных	и методы испытаний (из набора
	специалистом более	имеющихся) для решения
	высокой квалификации	поставленных задач НИОКР
		ПК-3.4 Готовит объекты испытаний

Тип задач	Код и наименование	
	профессиональной	Код и наименование индикатора
	компетенции	достижения компетенции
	(результат освоения)	
		для проведения НИОКР

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания	
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)	
	Знает правила планирования отдельных стадий	
	исследования в области физической химии,	
	коллоидной химии, адсорбции и электрохимии при	
	наличии общего плана НИР	
ПК-1.1 Планирует отдельные	Умеет правильно ставить задачи по выбранной	
стадии исследования при наличии	тематике, при планировании исследований в области	
общего плана НИР	физической химии, коллоидной химии, адсорбции и	
	электрохимии при наличии общего плана НИР	
	Владеет навыками планирования НИР в области	
	физической химии, коллоидной химии, адсорбции и	
	электрохимии	
	Знает основы составления элементов документации,	
	планов научных исследований отдельных этапов НИР	
	в области физической химии, коллоидной химии,	
	адсорбции и электрохимии	
ПК-1.2 Готовит элементы	Умеет составлять проекты планов и программ НИР в	
документации, проекты планов и	области физической химии, коллоидной химии,	
программ отдельных этапов НИР	адсорбции и электрохимии	
	Владеет навыками составления проектов, планов и	
	программ отдельных этапов НИР в области	
	физической химии, коллоидной химии, адсорбции и	
	электрохимии	
	Знает основное современное оборудования и приборы,	
	применяемые для исследований в области физической	
	химии, коллоидной химии, адсорбции и электрохимии	
ПК-1.3 Выбирает технические	Умеет выбирать методики и технические средства	
средства и методы исследований	решения задач, организовывать проведение	
(из набора имеющихся) для	экспериментов и испытаний, проводить исследования	
решения поставленных задач	на электрохимических экспериментальных установках	
НИР	Владеет техникой проведения экспериментов для	
	проведения запланированных исследований для	
	решения поставленных задач НИР в области	
	физической химии, коллоидной химии, адсорбции и	
	электрохимии	
ПК-1.4 Готовит объекты	Знает основные методы подготовки материалов,	
исследования	сорбентов, электродов, сенсоров и	

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)
	фотоэлектрокатализаторов для исследований в области физической химии, коллоидной химии, адсорбции и физической химии, коллоидной химии, адсорбции и электрохимии  Умеет подготовить материалы для научных
	исследований в области физической химии, коллоидной химии, адсорбции и электрохимии
	Владеет навыками формирования образцов для научных исследований в области физической химии, коллоидной химии, адсорбции и электрохимии
	Знает основные методики и приемы первичного поиска информации по заданной тематике в области физической химии
ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз	Умеет пользоваться базами данных (в том числе патентных), поисковыми системами, картотеками для поиска и систематизации информации в области физической химии по заданной тематике
данных)	Владеет навыками выделения и отбора полезной информации, ее критического анализа в области физической химии, коллоидной химии, адсорбции и электрохимии по заданной тематике
	Знает основные приемы планирования отдельных стадий исследования области физической химии
ПК-3.1 Планирует отдельные стадии технических испытаний	Умеет планировать отдельные стадий исследования области физической химии при наличии общего плана НИОКР
при наличии общего плана НИОКР	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования области физической химии в области физической химии, коллоидной химии, адсорбции и электрохимии
ПК-3.2 Готовит элементы	Знает правила планирования отдельных стадий технических в области физической химии испытаний соединений и материалов при наличии общего плана НИОКР.
документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР	Умеет планировать отдельные стадии технических физико-химических испытаний соединений и материалов при наличии общего плана НИОКР.
	Владеет навыками составления планов, отчетов для реализации отдельных стадий технических физико-химических испытаний при наличии общего плана НИОКР
ПК-3.3 Выбирает технические	Знает, как готовить элементы документации, проекты
средства и методы испытаний	планов и программ отдельных этапов НИОКР в

Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания	
достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)	
(из набора имеющихся) для	области физической химии	
решения поставленных задач	Умеет готовить элементы документации, проекты	
НИОКР	планов и программ отдельных этапов НИОКР в	
	области физической химии	
	Владеет навыками подготовки документации,	
	проектов планов и программ отдельных этапов	
	НИОКР в области готовых соединений и материалов	
	для их последующих физико-химических испытаний	
	Знает, как выбирать технические средства и методы	
	испытаний (из набора имеющихся) для решения	
	поставленных задач НИОКР в области физической	
	химии	
ПК-3.4 Готовит объекты	Умеет выбирать технические средства и методы	
испытаний для проведения	испытаний (из набора имеющихся) для решения	
ниокр	поставленных задач НИОКР в области физической	
ПИОКІ	химии	
	Владеет навыками самостоятельного выбора	
	технических средств и методов испытаний (из набора	
	имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР	
	в области физической химии	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Практикум по физической химии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, индивидуальные задания.

# Аннотация дисциплины «Практикум по органической химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ— 130 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 86 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Углубление теоретических знаний и совершенствование экспериментальных умений и навыков в области синтеза и физико-химических методов исследования органических соединений и подготовка к выпускной квалификационной работе.

#### Задачи:

- 1. Углубление и совершенствование знаний по литературному поиску информации по методам синтеза и свойствам органических соединений с применением компьютерных технологий.
- 2. Повышение умений и навыков в экспериментальной работе, в том числе в работе с малыми количествами вещества (10-50 мг).
- 3. Совершенствование умения и навыков проводить критическую обработку результатов химических экспериментов, делать выводы, излагать научный материал в виде отчетов, докладов и выступлений на конференциях.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая, органическая, аналитическая химия, физические методы установления строения:

- базовые знания основных методов синтеза, выделения и очистки органических соединений;
- умения и навыки экспериментальной работы с органическими веществами с соблюдением норм техники безопасности,
- умение и навыки планировать и выполнять эксперимент в соответствии с целями и задачами исследования;
- умение обсуждать полученные результаты и делать выводы из эксперимента.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Практикум по химии органических соединений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование

# следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наимено	Код и	Код и	
вание	наименование		Наименование показателя
категории	компетенции	индикатора	оценивания (результата обучения по
(группы)	(результат	достижения	дисциплине)
компетенций	освоения)	компетенции	
Научно-	,	,	Знает правила планирования
исследова-			отдельных стадий исследования
тельская			при наличии общего плана работы
			по синтезу и реакциям
			органических соединений
		ПК -1.1	Умеет планировать отдельные
		Планирует	стадии при наличии общего плана
		отдельные стадии	исследования по синтезу и
		исследования при	реакциям органических
		наличии общего	соединений
		плана НИР	Владеет навыками планирования
			отдельных стадий работы в
			соответствии с общей схемой
			исследования синтеза и реакций
			органических соединений
	ПК-1 Способен		Знает правила подготовки
	выбирать и		отдельных глав документации
	использовать		научно-исследовательского
	технические		проекта по способам получения и
	средства и методы		реакциям органических
	испытаний для		соединений
	решения	ПК-1.2 Готовит	Умеет сформировать содержание
	исследовательских	элементы	отдельных глав документации
	задач химической	документации,	научно-исследовательского
	направленности,	проекты планов и	проекта по способам получения и
	поставленных	программ	реакциям органических
	специалистом более	отдельных этапов	соединений
	высокой	НИР	Владеет способностью
	квалификации		сформировать содержание
			отдельных глав документации
			научно-исследовательского
			проекта по способам получения и
			реакциям органических
			соединений
		ПК-1.3 Выбирает	Знает основные способы отбора
		технические	технических средств и методов по
		средства и	синтезу и свойствам органических
		методы	соединений
		испытаний (из	Умеет выбирать из известных
		набора	методов синтеза органических
		имеющихся) для	соединений наиболее

Наимено	Код и	Код и	
вание	наименование		Наименование показателя
категории	компетенции	индикатора	оценивания (результата обучения по
(группы)	(результат	достижения	дисциплине)
компетенций	освоения)	компетенции	диецивине)
компетенции	освоения)	решения	рациональный для данного
		поставленных	вещества
		задач НИР	
		задачтин	Владеет навыками выбирать из известных методов синтеза
			известных методов синтеза органических соединений
			наиболее рациональный
			для данного вещества для решения
			поставленных задач НИР
			Знает методы подготовки объектов для исследования в
			рамках научно-исследователь-
			ского проекта
			Умеет выбирать методы
			подготовки объекта для
		ПК-1.4 Готовит	выполнения научно-
		объекты	исследователь-ского проекта по
		исследования	синтезу и свойствам органических
		Понтодовины	соединений
			Владеет навыками подготовки
			объекта для выполнения научно-
			исследовательского проекта по
			синтезу и свойствам органических
			соединений
			Знает способы первичного поиска
			научной информации по заданной
	ПК 2		тематике (в т.ч., с использованием
	ПК-2. Способен	ПК-2.1. Проводит	патентных баз данных) в области
	оказывать	первичный поиск	синтеза и свойств органических
	информационную	информации по	соединений
	поддержку специалистам,	заданной	Умеет осуществлять отбор,
	осуществляющим	тематике (в т.ч., с	систематизацию и оценку научной
	научно-	использованием	информации для решения
	исследователь-ские	патентных баз	поставленных задач
	работы	данных)	Владеет навыками применения
	Pacora		выбранных методов по решению
			научных задач в области синтеза и
			свойств органических соединений
	ПК-3. Способен	ПК-3.1.	Знает правила подготовки
	выбирать	Планирует	отдельных стадий технических
	технические	отдельные стадии	испытаний при наличии общего
	средства и методы	технических	плана НИОКР по синтезу и
	испытаний для	испытаний при	свойствам органических
	решения	наличии общего	соединений

Наимено	Код и	Код и	
вание	наименование		Наименование показателя
категории	компетенции		оценивания (результата обучения по
(группы)	(результат	достижения	дисциплине)
компетенций	освоения)	компетенции	
	технологических	плана НИОКР	Умеет планировать отдельные
	задач,		стадии технических испытаний при
	поставленных		наличии общего плана НИОКР
	специалистом более		Владеет навыками планирования
	высокой		отдельных стадий технических
	квалификации		испытаний при наличии общего
			плана НИОКР по синтезу и
			свойствам органических
			соединений
			Знает правила подготовки
			элементов документации, проектов
			планов и программ отдельных
			этапов НИОКР по синтезу и
			свойствам органических
		ПК-3.2. Готовит	соединений
		элементы	Умеет готовить элементы
		документации,	документации, проекты планов и
		проекты планов и	программ отдельных этапов
		программ	НИОКР по синтезу и свойствам
		отдельных этапов	органических соединений
		НИОКР	Владеет навыками подготовки
			элементов документации, проектов
			планов и программ отдельных
			этапов НИОКР по синтезу и
			свойствам органических
			соединений
			Знает правила отбора технических
			средства и методов испытаний для
		ПИ 2.2 Въжите	решения поставленных задач НИОКР
		ПК-3.3. Выбирает	
		технические средства и	Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из
		методы	набора имеющихся) для решения
		испытаний (из	поставленных задач НИОКР по
		набора	синтезу и свойствам органических
		имеющихся) для	соединений
		решения	Владеет навыками отбора
		поставленных	технических средства и методов
		задач НИОКР	испытаний для решения
			поставленных задач НИОКР по
			синтезу и свойствам органических
			соединений
		ПК-3.4. Готовит	Знает правила подготовки
		объекты	объектов испытаний для
	1	1	<u> </u>

Наимено	Код	И	Код	И	
вание	наименование		наименование	:	Наименование показателя
категории	компетенции		индикатора		оценивания (результата обучения по
(группы)	(результат		достижения		дисциплине)
компетенций	освоения)		компетенции		
			испытаний	для	проведения НИОКР для решения
			проведения		технологических задач
			НИОКР		Умеет готовить объекты
					испытаний для проведения НИОКР
					для решения технологических задач
			по синтезу и свойства		по синтезу и свойствам
			органических соединений		
			Владеет навыками подготовки		
					объектов испытаний для
					проведения НИОКР для решения
					технологических задач,
					поставленных специалистом более
					высокой квалификации по синтезу
					и свойствам органических
					соединений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Практикум по органической химии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: собеседования, лабораторные работы, написание реферата.

# Аннотация дисциплины «Практикум по биоорганической химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часа. Является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ— 130 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 86 часов (в том числе 36 часов -на экзамен).

Язык реализации: русский.

**Цель:** изучение строения и свойств важнейших биополимеров и низкомолекулярных регуляторов, составляющих основу жизненных процессов и формирование у студентов знаний об основных молекулярных принципах передачи информации в живых системах.

#### Задачи:

- 1. сформировать представления о принципах строения белков и нуклеиновых кислот, об их структурной организации;
- 2. приобрести знания об углеводах, жирных кислотах, нейтральных липидах и фосфолипидах, алкалоидах, некоторых витаминах и гормонах, о структуре и функции этих биомолекул;
- 3. сформировать представление об основных этапах передачи информации в клетках, об особенностях каталитических свойств ферментов.

Для успешного изучения дисциплины «Практикум по биоорганической химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, аналитической, органической и физической химии.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и решению ситуационных задач.
- Навыки проведения химических экспериментов и объяснения их результатов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин: неорганическая химия, органическая химия, педагогика и психология:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Практикум по биоорганической химии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно- исследовательски й	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает правила планирования исследования  Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана  Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при
	использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательски х задач химической направленности, поставленных специалистом	ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	наличии общего плана НИР Знает правила подготовки документации для отдельных этапов НИР Умеет сформировать содержание отдельных программ НИР Владеет способностью представить НИР как единый документ, состоящий из взаимосвязанных глав
	более высокой квалификации	ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения НИР  Умеет выбирать технические средства и методы испытаний, необходимые для

			THIN
			выполнения НИР из
			предложенных
			руководителем
			Владеет способностью
			выбирать и использовать
			технические средства и
			методы испытаний для
			решения исследовательских
			задач НИР, поставленных
			руководителем
			Знает методы подготовки
			объектов для исследования
			Умеет выбирать методы
		ПК-1.4 Готовит объекты	подготовки объектов для
		исследования	исследования
			Владеет навыками
			подготовки объектов
			исследования
Научно-			Знает основные правила
исследовательск			первичного поиска
ий			информации по заданной
			тематике (в т.ч., с
	ПК-2 Способен		использованием патентных
	оказывать		баз данных)
	информационну	ПК-2.1 Проводит первичный	Умеет проводить первичный
	ю поддержку	поиск информации по	поиск информации по
	специалистам,	заданной тематике (в т.ч., с	заданной тематике (в т.ч., с
	осуществляющи	использованием патентных	использованием патентных
	м научно-	баз данных)	баз данных)
	исследовательск		Владеет базовыми знаниями
	ие работы		
			для поиска информации по
			заданной тематике (в т.ч., с
			использованием патентных
			баз данных)
	THE 2 G		Знает правила планирования
	ПК-3 Способен		отдельных стадий
	выбирать		экспериментального
	технические	ПК-3.1 Планирует	исследования
	средства и	отдельные стадии	Умеет планировать
	методы	технических испытаний при	экспериментальную часть
	испытаний для	наличии общего плана	НИОКР
	решения	НИОКР	Владеет навыками
	технологических		планирования отдельных
	задач,		стадий исследования при
	поставленных		наличии общего плана
	специалистом		НИОКР
	более высокой	ПК-3.2 Готовит элементы	Знает правила оформления
	квалификации	документации, проекты	документации этапов
		планов и программ	НИОКР
		1 1	

	отдельных этапов НИОКР	Умеет оформлять
	отдельных этапов питокт	1 1
		документацию, проекты
		планов и программ
		отдельных этапов НИОКР
		Владеет навыками
		составления проектов
		планов и программ
		отдельных этапов НИОКР
Технологически		Знает технические средства
й		и методы испытаний,
		необходимые для
		выполнения
		экспериментальной части
		ВКР
		Умеет выбирать
	ПК-3.3 Выбирает	технические средства и
	технические средства и	методы испытаний,
	методы испытаний (из	необходимые для
	набора имеющихся) для	выполнения
	решения поставленных	экспериментальной части
	задач НИОКР	ВКР
		Владеет навыками выбора
		технических средств и
		методов испытаний (из
		набора имеющихся) для
		решения
		экспериментальный задач
		ВКР
		Знает методы подготовки
		объектов для исследования
		Умеет выбирать методы
	ПК-3.4 Готовит объекты	подготовки объектов для
	испытаний для проведения	исследования
	НИОКР	Владеет навыками
		подготовки объектов
		исследования
		последованил

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Практикум по биоорганической химии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: опрос, работа в малых группах.

#### Аннотация дисциплины

### «Электронные технологии поиска научной химической информации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часа. Является дисциплиной факультативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, на самостоятельную работу студента выделено 18 часов.

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Подготовить студентов к деятельности, связанной с использованием современных информационных технологий при решении задач в области химии и связанных областях.

#### Задачи:

- 1. Формирование знаний, умений и навыков по самостоятельному поиску и сбору научной химической информации из первичных и вторичных источников, в том числе патентных баз данных с использованием современных цифровых инструментов и информационных технологий.
- 2. Формирование знаний, умений и навыков по применению современных цифровых инструментов для деловой коммуникации, организации своей учебной, научно-исследовательской работы.
- 3. Формирование знаний, умений и навыков по оформлению квалификационных и курсовых работ.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электронные технологии поиска научной химической информации», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и	И			Наименование	показателя
категории	наименование		Код и	наименование	оценивания	
(группы)	компетенции	þ	индикатора	достижения	(результата обучени	RI
компетенций	(результат	ļ	компетенции		по дисциплине)	
	освоения)					
Системное и	УК-1 Способе	ен			Знает методы	поиска
критическое	осуществлять		УК-1.1 Осуг	цествляет поиск,	информации с	помощью
мышление	поиск,		сбор ин	формации с	компьютерных тех	нологий;
	критический		помощью	компьютерных	умеет	находить
	анализ и синт	ез	технологий		необходимую	научную
	информации,				химическую инфо	рмацию и

	применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	анализировать ее; владеет навыками сбора научной химической информации с помощью компьютерных технологий; знает источники научной химической информации, необходимые для решения задач в области химии; умеет находить источники научной химической информации, необходимые для решения задач в области химии; владеет навыками поиска и отбора научной химической информации, необходимой для решения задач в области химии;
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели	знает требования для осуществления деловой коммуникации и предоставления результатов научно-исследовательской работы; умеет применять на практике требования для осуществления результатов научно-исследовательской работы; владеет навыками применения на практике требований для осуществления результатов научно-исследовательской работы; владеет навыками применения на практике требований для осуществления деловой коммуникации и предоставления результатов научно-исследовательской работы;
Самоорганизаци я и саморазвитие	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	знает принципы и инструменты для организации своей работы и саморазвития; умеет принципы и инструменты для организации своей работы и саморазвития; владеет навыками

Научно- исследовательск ая	образования в течение всей жизни  ПК-2 Способен оказывать информационну ю поддержку специалистам, осуществляющи м научно-исследовательск ие работы	ПК-2-1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	применения принципы и инструменты для организации своей работы и саморазвития;  знает источники научной химической информации и требования к ним, необходимые для первичного поиска информации по заданной тематике в том числе патентные базы данных;  умеет использовать источники научной химической информации в соответствии с требованиями к ним, необходимые для первичного поиска информации по заданной тематике в том числе патентные базы данных;  владеет навыками использования источников научной химической информации в с с соответствиями требований к ним, необходимые для первичного поиска информации в с с соответствиями требований к ним, необходимые для первичного поиска
			соответствиями требований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: проектная деятельность, работа в малых группах, групповые дискуссии.

# Аннотация дисциплины «Основы радиационной химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часов. Является дисциплиной факультативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, на самостоятельную работу студента выделено 18 часов.

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Знакомство с основами общей радиохимии, ознакомление с физико-химическими особенностями состояния и поведения радионуклидов в ультра разбавленных системах, физико-химическими особенностями межфазного распределения радионуклидов, методами выделения, разделения и концентрирования радионуклидов.

#### Задачи:

- 1. Рассмотрение вопросов состояния и межфазного распределения микроколичеств радионуклидов в технологических и природных растворах;
- 2. Особенности физико-химического поведения атомов, вызванных высокой кинетической энергией ядер отдачи в момент их образования в результате радиоактивного распада или ядерных реакций, сопровождающихся частиц или гамма-квантов;
  - 3. Рассмотрение вопросов изотопного обмена;
  - 4. Химия радиоактивных элементов.

Для успешного изучения дисциплины «Основы радиационной химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;

способность использовать математические, естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и н	наименование		
	профессиональной		Код и наименование индикатора	
	компетенции		достижения компетенции	
	(результат освоения)			
Технологический			ПК-3.1. Планирует отдельные стадии	
	TH: 2 C		исследования при наличии общего плана	
		особен выбирать	НИОКР	
		ские средства и	ПК-3.2 Готовит элементы	
		испытаний для	документации, проекты планов и	
	_	решения	программ отдельных этапов НИОКР	
		гических задач,	ПК-3.3. Выбирает технические средства	
		тавленных	и методы испытаний (из набора	
	*	алистом более	имеющихся) для решения поставленных	
	высокой	і́ квалификации	задач НИОКР	
			ПК-3.4. Готовит объекты исследования	
Код и наименование инд	икатора	Наим	енование показателя оценивания	
достижения компете	=		льтата обучения по дисциплине)	
достижения компете			планирования отдельных стадий	
		_	ьного исследования в области	
		_		
ПК-3-1. Планирует отдел	ьные	•	радиационной химии Уметь планировать экспериментальную часть в области	
стадии исследования при	наличии	радиационной химии		
общего плана НИОКР		Владеть навыками планирования отдельных стадий		
		исследования при наличии общего плана исследований в		
			ионной химии	
		Знает правила оформления документов в области радиационной химии		
ПК-3-2 Готовит элементь	I	-		
документации, проекты п.	ланов и	* *	ить результаты исследования в форме	
программ отдельных этап	ОВ	•	нта в области радиационной химии	
НИОКР			ами составления текста, содержащего	
		логически связанные главы, отражающие достижение		
		целей в области радиационной химии		
			жие средства и методы испытаний,	
			ля выполнения экспериментальной части	
ПК-3-3. Выбирает технич	еские		ласти радиационной химии	
средства и методы испыта			ть технические средства и методы	
набора имеющихся) для р	`	-	бходимые для выполнения	
поставленных задач НИО			ьной в области радиационной химии	
затами зада і ппо			ами выбора технических средств и	
			аний (из набора имеющихся) для решения	
			ьный задач в области радиационной химии	
			подготовки объектов для исследования	
			асти радиационной химии	
ПК 3.4 Готовит объекты		Уметь выбират	ъ методы подготовки объектов для	
исследования		исследования в	области радиационной химии	
		Владеть навыками подготовки объектов исследования в		
		области радиационной химии		
		•		

# Аннотация дисциплины «Введение в специальность»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 академических часа. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 *часов*.

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Сформировать понимание видов, типов и объектов профессиональной деятельности выпускников и готовность к их освоению.

#### Задачи:

- 1. Сформировать понимание видов профессиональной деятельности;
- 2. Сформировать понимание необходимости приобретения компетенций, для обеспечения успешной профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК 3.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности; ОПК 4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности, полученные в результате изучения дисциплин неорганическая химия, высшая математика, обучающийся должен быть готов к изучению дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, формирующих профессиональные компетенции.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование	Код и		Наименование	показателя
категории	наименование	Код и наименование	оценивания	
(группы)	компетенции	индикатора достижения	(результата обу	учения
компетенций	(результат	компетенции	по дисциплине	)
	освоения)			
Самоорганизаци	УК-6 Способен	УК-6.3	знает	особенности
Я	управлять своим	Планирует и определяет	личностного	И
саморазвитие (в	временем,	задачи саморазвития на	профессионал	ьного
том числе	выстраивать и	различных этапах	развития;	сущность
том числе здоровьесбереж	выстраивать и реализовывать	различных этапах личностного и	развития; траектории	сущность развития

	ı		
ение)	траекторию	профессионального	личности;
	саморазвития на	самоопределения	умеет выделять этапы
	основе		личностного и
	принципов		профессионального
	образования в		развития;
	течение всей		владеет навыками
	жизни		проектирования
			личностного и
			профессионального
			развития;
Научно-			знает источники
исследовательс кий	ПК-2 Способен оказывать информационн ую поддержку специалистам, осуществляющ им научно-исследовательс кие работы	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	информации, необходимые для профессиональной деятельности; умеет работать с источниками информации по заданной теме; владеет навыками использования научной информации при решении профессиональных задач;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в специальность» применяются следующие методы / активного / интерактивного обучения: лекция-беседа.

# Аннотация программы практики Учебная практика

### Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

# Образовательная программа «Фундаментальная и прикладная химия (совместно с ТИБОХДВО РАН и ИХ ДВО РАН)»

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: *стационарная* Форма проведения практики: *концентрированная* 

Тип практики: ознакомительная

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: на базе предприятия — партнера программы ТИБОХ ДВО РАН. ИХ ДВО РАН, других предприятий, с которыми заключены договоры.

#### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории(группы) универсальных компетенций Системное и критическое мышление	Код и наименование универсальных компетенций (результат освоения)  УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Код и наименование индикатора достижения компетенции  УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий  УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбереже-ние)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития УК-6.2 Понимает и формулирует основные принципы самоорганизации и управления своим временем
научно- исследовательский	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК -1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1-4. Готовит объекты исследования

# 4. Место практики в структуре образовательной программы:

Учебная практика. Ознакомительная практика (Б2.В.01(У)) входит в блок 2 Б2.В Практика учебного плана, часть, формируемую участниками образовательных отношений.

# 5. Форма отчетности по практике:

Реферат.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой

# Аннотация программы практики Химико-технологическая практика

# Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

# Образовательная программа «Фундаментальная и прикладная химия (совместно с ТИБОХДВО РАН и ИХ ДВО РАН)»

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: *стационарная* Форма проведения практики: *концентрированная* 

Тип практики: химико-технологическая

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: на базе предприятия – партнера программы ТИБОХ ДВО РАН. ИХ ДВО РАН, других предприятий, с которыми заключены договоры.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

э. перстепь фо	рмируемых компетенци	n no npakinke
Наименование	Код и наименование	
категории(группы)	универсальных	Код и наименование
универсальных	компетенций	индикатора достижения
компетенций	(результат	компетенции
	освоения)	
Системное и критическое	УК-1 Способен	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор
мышление	осуществлять поиск,	информации с помощью
	критический анализ и	компьютерных технологий
	синтез информации,	УК-1.2 Применяет информационные
	применять системный	продукты для обработки и анализа
	подход для решения	информации, следуя принципам
	поставленных задач	критической оценки и верификации
		источников
Командная работа и	УК-3 Способен	УК-3.1 Использует стратегии
лидерство	осуществлять социальное	сотрудничества для достижения
	взаимодействие и	поставленной цели, определяет свою
	реализовывать свою роль в	роль в команде
	команде	УК-3.2 Определяет подходящую
		стратегию поведения для достижения
		поставленной цели и занимает
		позицию лидера; планирует процесс
		совместного взаимодействия
Безопасность жизнедеятель-		УК-8.1 Идентифицирует опасные и
ности	поддерживать в	-r
	повседневной жизни и в	· ·
	профессиональной	воздействия в повседневной жизни, в
	деятельности безопасные	1 ''
	условия жизнедеятельности	
	для сохранения природной	1
	среды, обеспечения	1
	устойчивого развития	3 К-6.2 предлагает средства и методы
	общества, в том числе при	iipowinakiiikii ollaciiocicii ii
	угрозе и возникновении	поддержания безопасных условий
	чрезвычайных ситуаций и	жизпедеительности дли сохранения
	военных конфликтов	природной среды и обеспечения
		устойчивого развития общества

Технологический	ПК-3 Способен выбират ПК-3-1. Планирует отдельные стадии
	технические средства исследования при наличии общего
	методы испытаний длплана НИОКР
	решения технологически ПК-3-2 Готовит элементы
	задач, поставленны документации, проекты планов и
	специалистом более высокопрограмм отдельных этапов НИОКР
	квалификации ПК-3-3. Выбирает технические
	средства и методы испытаний (из
	набора имеющихся) для решения
	поставленных задач НИОКР
	ПК-3.4. Готовит объекты исследования
Технологический	ПК-4 Способен ПК-4.1. Выполняет стандартные
	осуществлять контрольоперации на высокотехнологическом
	качества сырья, оборудовании для характеристики
	компонентов и выпускаемой сырья, промежуточной и конечной
	продукции химического продукции химического производства
	назначения, проводить ПК-4.2. Составляет протоколы
	паспортизацию товарной испытаний, паспорта химической
	продукции продукции, отчеты о выполненной
	работе по заданной форме
Технологический	ПК-5 Способен оказывать ПК-5.1. Владеет навыками поиска
	информационную необходимой информации в
	поддержку специалистам, профессиональных базах данных (в т.ч.,
	осуществляющим научно-патентных)
	конструкторские работы и ПК-5.2. Составляет обзор
	технологические испытания литературных источников по заданной
	теме, оформляет отчеты о выполненной
	работе по заданной форме

# 4. Место практики в структуре образовательной программы:

Технологическая практика (Б2.В.02(П)) входит в блок 2 Б2.В Практика учебного плана, часть, формируемую участниками образовательных отношений.

# 5. Форма отчетности по практике:

Дневник практики. Отчет (письменный) по практике.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

# Аннотация программы практики Педагогическая практика

# Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

# Образовательная программа «Фундаментальная и прикладная химия (совместно с ТИБОХДВО РАН и ИХ ДВО РАН)»

# 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: *стационарная* Форма проведения практики *рассредоточенная* 

Тип практики: педагогическая

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: на базе средних общеобразовательных школ

3. Перечень формируемых компетенций по практике

	эмирусына компетенции	
Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
		УК-3.2 Определяет подходящую стратегию поведения для достижения поставленной цели и занимает позицию лидера; планирует процесс совместного взаимодействия
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели общения на иностранном языке

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности
		УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбереже-ние)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития
		УК-6.3 Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения
Педагогический	<b>ПК-6</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и моральноэтическими нормами профессиональной этики	ПК-6.1. Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни)  ПК-6.2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности
Педагогический	<b>ПК-7</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ,	<b>ПК-7.1</b> . Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
	разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с	<b>ПК-7.2</b> . Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения) использованием ИКТ)	Код и наименование индикатора достижения компетенции программ учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся  ПК-7.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-
		коммуникационных при разработке основных и дополнительных образовательных программ
Педагогическии	ПК-8 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС	ПК-8.1. Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.
		ПК-8.2. Формирует позитивный психологический климат в группе и условия для доброжелательных отношений между обучающимися с учетом их принадлежности к разным этнокультурным, религиозным общностям и социальным слоям, а также различных (в том числе ограниченных) возможностей здоровья.
		<b>ПК-8.3.</b> Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.

**4. Место практики в структуре образовательной программы:** Педагогическая практика относится к блоку Б2.П «Практика», входит в раздел Б2.В.03 (П).

# **5. Форма отчетности по практике:** Дневник практики. Отчет (письменный) по практике.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

# Аннотация программы практики Научно-исследовательская работа

# Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

# Образовательная программа «Фундаментальная и прикладная химия (совместно с ТИБОХДВО РАН и ИХ ДВО РАН)»

#### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная Форма проведения практики: рассредоточенная Тип практики: научно-исследовательская работа

#### Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: на базе ДВФУ или на базе предприятия – партнера программы ТИБОХ ДВО РАН, ИХ ДВО РАН.

Перечень формируемых компетенций по практике

э. перечень	формируемых компете	пции по практикс
Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно- исследовательский	<ul> <li>ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической</li> </ul>	НИР  ПК-1-2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<ul> <li>ПК-1-3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</li> <li>ПК-1-4. Готовит объекты исследования</li> </ul>
Научно- исследовательский	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК-2-1.</b> Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

# 4. Место практики в структуре образовательной программы:

Практика (научно-исследовательская работа) (Б2.В.04(П)) входит в раздел Б2. «Практика».

#### 5. Форма отчетности по практике:

Отчет письменный. Отчет устный на заседании департамента.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

# Аннотация программы практики Преддипломная практика

# Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

# Образовательная программа «Фундаментальная и прикладная химия (совместно с ТИБОХДВО РАН и ИХ ДВО РАН)»

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: *стационарная* Форма проведения практики: *концентрированная* 

Тип практики: преддипломная практика

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: на базе ДВФУ или на базе предприятия – партнера программы ТИБОХ ДВО РАН, ИХ ДВО РАН.

Перечень формируемых компетенций по практике

перечень формир	уемых компетенции по	практике
Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенций (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников
Разработка и реализация проектов	определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в	поставленной цели, определяет свою

Коммуникация	команде  УК-4  Способен	УК-3.2 Определяет подходящую стратегию поведения для достижения поставленной цели и занимает позицию лидера; планирует процесс совместного взаимодействия УК-4.1 Применяет информационные
	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели  УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности  УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ
Самоорганизация и	УК-6 Способен управлять	УК-6.1 Применяет цифровые
саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	своим временем, выстраивать и	инструменты для организации своей работы и саморазвития
здорошьее сережение)	реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Понимает и формулирует основные принципы самоорганизации и управления своим временем
Безопасность	УК-8 Способен создавать и	УК-8.1 Идентифицирует опасные и
жизнедеятельности	поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения  УК-8.2 Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества  УК-8.3 Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов
Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	(результат освоения)	
Научно-исследовательский	<ul> <li>ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для</li> </ul>	<b>ПК -1.1</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
	методы испытаний для	ПК -1.2 Готовит элементы

Научно-исследовательский	решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации  ПК -2 Способен оказывать информационную	документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1-4. Готовит объекты исследования ПК-2-1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз
	поддержку специалистам, осуществляющим научно- исследовательские работы	данных
Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3-1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР ПК-3-2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР ПК-3-3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР ПК-3-4. Готовит объекты исследования
Технологический	ПК-4 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	ПК-4-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства;  ПК-4-2. Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме;
Технологический	ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-5-1. Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных); ПК-5-2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме;

# 3. Место практики в структуре образовательной программы:

Преддипломная практика включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики» (Б2.В.05(П)) программы бакалавриата.

### 4. Форма отчетности по практике:

Отчет (письменный). Защита отчета.

5. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.