

Рабочие программы дисциплин (практик) по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Квалификация (степень) – «Магистр»

Направленность (профиль) программы: «Современная химия»

Срок обучения по очной форме обучения – 2 года

### **«АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК»**

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Английский язык» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-4 и индикаторы их достижения УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3.

**Цель дисциплины:** формирование коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления деятельности в различных сферах и ситуациях профессионального общения.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

#### **Задачи дисциплины:**

- • подготовить специалиста, владеющего иностранным языком как средством осуществления профессиональной деятельности в иноязычной языковой среде и средством межкультурной коммуникации, специалиста, приобщенного к науке и культуре страны изучаемого языка, понимающего значение адекватного овладения иностранным языком для творческой научной и профессиональной деятельности;
- • развивать и совершенствовать коммуникативную компетенцию, предполагающую умение получать, перерабатывать и передавать информацию на уровне грамматически и лексически правильно оформленной беглой речи в широком диапазоне тем академического и профессионального общения;
- • создать благоприятные условия для развития критического мышления, необходимого для творческой профессиональной и научной деятельности.

#### **Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-4	Способен применять современные	УК-4.1	Организует общение используя современные	<b>Знать</b> современные коммуникативные технологии <b>Уметь</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия		коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	использовать современные коммуникативные технологии для организации академического и профессионального взаимодействия <b>Владеть</b> коммуникативными стратегиями для организации профессионального и академического взаимодействия с использованием коммуникативных технологий.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2	Создает тексты разных жанров в целях организации профессионального и академического общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с учетом норм и узуса соответствующего языка(ов)	<b>Знать</b> жанровую специфику текстов академического и профессионального дискурса <b>Уметь</b> отбирать соответствующие лексические и грамматические конструкции для организации профессионального и академического общения на иностранном языке <b>Владеть</b> навыками составления текстов академического и профессионального дискурса на иностранном языке
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3	Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в процессе академической и профессиональной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	<b>Знать</b> лексические и речевые клише для ведения аргументированной дискуссии в академической и профессиональной сфере на иностранном языке <b>Уметь</b> адекватно использовать речевые клише для ведения аргументированной дискуссии на иностранном языке в профессиональной и академической сфере <b>Владеть</b> коммуникативными стратегиями ведения дискуссий на иностранном языке

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - экзамен

**Разделы дисциплины:**

1. Обучение в магистратуре. Выбор факультета. Академические степени. Перспектива.

2. Проведение исследований. Исследовательский проект.
3. Магистерская диссертация. Работа над диссертацией. Защита диссертации.
4. Исследовательские методы. Измерения. Приборы.
5. Использование компьютера в исследовании. Использование специальных программ для проведения исследования
1. Представление результатов исследования. Презентация.
2. Конференция. Организация и проведение конференции. Выступление с докладом на конференции. Стендовый доклад
3. Академическое письмо. Структура научной статьи.
4. Гранты и стипендии.
5. Работа и карьера. Карьерные возможности для химиков.

1000. Подготовка к экзамену

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория	Столы, стулья, место преподавателя, доска, переносная магнитола (CD).	Не требуется
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Компьютерные технологии в науке и образовании»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3 и индикаторы их достижения ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.

**Цель дисциплины:** Сформировать у студентов понимание основ применения компьютерных технологий для дистанционного взаимодействия и обработки данных в области науки и образования.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- Познакомить с принципами формирования информационной научно-образовательной среды
- Познакомить с основными методами статистической обработки химических данных
- Ознакомить обучающихся с концепцией глобальной телекоммуникационной сети

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных	ОПК-1.2	Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии	<b>Знать</b> современное программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>Уметь</b> использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>Владеть</b> навыками совершенствования оптимального выбора современного программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	профессионального назначения			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.3	Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	<b>Знать</b> принципы применения расчетно-теоретические методов химии для решения профессиональных задач <b>Уметь</b> совершенствовать представления об основах информационных технологий, современные расчетно-теоретические методов химии для решения профессиональных задач <b>Владеть</b> навыками совершенствования представления об основах информационных технологий; расчетно-теоретических методов химии для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	<b>Знать</b> современные программные продукты для сбора и анализа данных <b>Уметь</b> использовать функционал для задач <b>Владеть</b> навыками работы с программными продуктами для сбора и анализа данных
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> стандартные и оригинальные программные продукты для организации удаленной работы <b>Уметь</b> уметь использовать стандартные и оригинальные программные продукты, адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности <b>Владеть</b> навыками совершенствования оптимального выбора и адаптации стандартных и оригинальных программные продуктов для решения задач профессиональной деятельности

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3	Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ и процессов с их участием	<b>Знать</b> современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента <b>Уметь</b> использовать современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента <b>Владеть</b> навыками применения современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента при организации командной работы

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Применение телекоммуникационной технологии интерактивного взаимодействия в науке и образовании
2. Современные онлайн инструмента для организации совместной работы
3. Современные онлайн инструмента обработки и анализа данных

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных**

**справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)



## «Актуальные задачи современной химии»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.2, УК-1.4, УК-5.1, УК-6.1, ОПК-1.1, ОПК-2.1.

**Цель дисциплины:** приобретение теоретических знаний о направлениях развития современной химии, повышение химической компетентности студентов, а также умений применять эти знания в профессиональной (преимущественно исследовательской) деятельности.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- Ознакомление студентов актуальными задачами современной химии и основными направлениями ее развития.
- Ознакомление с основными химическими и физическими путями стимулирования химических реакции; принципами зеленой химии, понятиями и методами нанотехнологии, принципами работы органических материалов для электроники.
- Закрепление учебного материала ранее изученных дисциплин; формирование знаний и умений, обеспечивающих последующее изучение других дисциплин и выполнение выпускной квалификационной работы.
- Подготовка студента к применению современных методов химии в будущей практической работе, в частности, в фундаментальных и прикладных научных исследованиях; подготовка к представлению результатов исследования в виде презентации; формирование соответствующих навыков.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной	<b>Знать</b> экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения синтетических задач <b>Уметь</b> использовать экспериментальные и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	подхода, вырабатывать стратегию действий		ситуации, и проектирует процессы по их устранению	расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов <b>Владеть</b> навыками выбора оптимального для решения конкретной проблемы экспериментального и расчетно-теоретического метода
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации	<b>Знать</b> основные характеристики надежности различных источников информации <b>Уметь</b> разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию для решения проблемной ситуации с учетом собственной позиции <b>Владеть</b> навыками оценки преимуществ и недостатков различных решений проблемной ситуации в рамках поставленной задачи
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1	Учитывает особенности иных культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>Знать</b> психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов <b>Уметь</b> излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия <b>Владеть</b> навыками организации взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Определяет приоритеты деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, перспективы развития деятельности, в т.ч. с применением технологий тайм-	<b>Знать</b> инструменты и методы управления временем при решении поставленных задач, проектов <b>Уметь</b> своевременно реализовать все имеющиеся идеи для достижения поставленных целей при реализации проекта <b>Владеть</b> оптимальным набором критериев для успешного планирования реализации проекта с учётом

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			менеджмента	временных, личностных, ситуативных ресурсов
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1	Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии	<p><b>Знать</b> основные методы интерпретации результатов химического эксперимента, наблюдений, измерений</p> <p><b>Уметь</b> систематизировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p><b>Владеть</b> приемами анализа полученных экспериментальных данных, навыками оценки их надежности и корректности</p>
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1	Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<p><b>Знать</b> теоретические основы традиционных и новых разделов химии</p> <p><b>Уметь</b> интерпретировать результаты экспериментов исходя из накопленных химических знаний и знаний по смежным наукам</p> <p><b>Владеть</b> расчетно-теоретическими основами для анализа экспериментальных данных</p>

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. Основные исторические периоды химии. Тенденции развития современной науки.
2. Химические и физические пути стимулирования реакций. Фотохимия, микроволновая химия, механохимия, звукохимия. Растворитель и катализатор. Новые каталитические процессы. Тенденции в катализе..  
Управление реакцией. Физические пути стимулирования реакций.

3. Повышение эффективности и производительности процессов Комбинаторная химия.. Клик-химия. Вычислительная и компьютерная химия.
4. Рациональный драг-дизайн.
5. Зеленая химия
6. Нанохимия и нанотехнологии. Супрамолекулярная химия.
7. Органическая электроника.
8. Новые органические материалы

1000. Подготовка к экзамену

#### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

#### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- подготовка реферата, презентации, выступление на практическом занятии с докладом

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-5, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных занятий	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Основы научных исследований»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-5.2, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2, ОПК-4.1.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний методов и методологии научных исследований

### Задачи дисциплины:

- Дать знания: основных положений, связанных с организацией, постановкой и проведением научных исследований, этапы научных исследований.
- Сформировать умения работы с источниками информации, обоснования темы научного исследования, планирования основных этапов выполняемых научных исследований.
- Приобретение базовых навыков обработки полученных результатов, написании научно-го доклада, анализе получаемых результатов.
- Получение практического опыта поиска научной информации, в анализе полученных результатов, участия в научных дискуссиях.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать</b> методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода <b>Уметь</b> анализировать проблемных ситуаций как системы, выявляя их составляющие и связи между ними <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p><b>Знать</b> основные источники информации и базы данных для решения проблемных ситуаций в профессиональной сфере</p> <p><b>Уметь</b> локализовать пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации</p> <p><b>Владеть</b> методами эффективного поиска информации, необходимой для решения проблемной ситуации</p>
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3	Критически оценивает противоречивую информацию, полученную из различных источников	<p><b>Знать</b> приемы работы с информацией из различных источников</p> <p><b>Уметь</b> критически оценивать найденную или поступившую информацию</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p><b>Владеть</b> методами критического мышления для оценки поступившей или найденной информации</p>
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.4	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации	<p><b>Знать</b> способы разработки стратегий для решения проблемных ситуаций в профессиональной сфере</p> <p><b>Уметь</b> содержательно аргументировать предлагаемую стратегию решения проблемной ситуации</p> <p><b>Владеть</b> методами разработки и критического анализа стратегии решения проблемной ситуации</p>
УК-2	Способен управлять проектом на всех стадиях его жизненного цикла	УК-2.1	Понимает базовые принципы проектного управления/деятельности	<p><b>Знать</b> базовые принципы проектной деятельности в профессиональной сфере</p> <p><b>Уметь</b> управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p><b>Владеть</b> способами</p>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				управления проектом в профессиональной сфере
УК-2	Способен управлять проектом на всех стадиях его жизненного цикла	УК-2.2	Применяет принципы проектного управления для решения профессиональных задач	<p><b>Знать</b> принципы проектного управления для решения профессиональных задач</p> <p><b>Уметь</b> эффективно применять принципы проектного подхода и управления для решения задач в профессиональной сфере</p> <p><b>Владеть</b> методами проектного управления для решения задач в профессиональной сфере</p>
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2	Анализирует информацию о культурных особенностях разных сообществ для ее использования в профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b></p> <p><b>Уметь</b></p> <p><b>Владеть</b></p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе	УК-6.2	Выстраивает траекторию профессионального и личностного развития на основе самооценки	<p><b>Знать</b> методы построения траектории для развития в профессиональной сфере</p> <p><b>Уметь</b> выстраивать путь личностного и</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	самооценки			профессионального развития <b>Владеть</b> методами реализации своего личностного и профессионального потенциала
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1	Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии	<b>Знать</b> подходы для осуществления синтеза новых веществ, а также основные методы анализа полученных веществ <b>Уметь</b> осуществлять поиск методик получения новых материалов в современной литературе, а также осуществлять и модифицировать их с целью решения поставленных задач <b>Владеть</b> современными методами анализа для характеристики веществ, соединений, материалов
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических	ОПК-2.1	Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<b>Знать</b> способы оценки корректности получаемых экспериментальных данных <b>Уметь</b> критически

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	работ в избранной области химии или смежных наук			анализировать проведенные расчетные, теоретические и экспериментальные работы в профессиональной области <b>Владеть</b> методами интерпретации результатов, полученных в ходе расчетных, теоретических и экспериментальных работ в профессиональной области
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.2	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>Знать</b> способа обобщения, анализа и интерпретации результатов, полученных на различных этапах научного поиска <b>Уметь</b> делать выводы по результатам проведенного литературного обзора, а также расчетной, теоретической и экспериментальной работе в профессиональной области <b>Владеть</b> методами обобщения и систематизации полученных данных на

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				различных этапах работы
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> <b>Уметь</b> <b>Владеть</b>
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1	Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	<b>Знать</b> <b>Уметь</b> <b>Владеть</b>

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. Наука и ее роль в современном обществе
2. Обоснование темы научного исследования
3. Поиск научной информации
4. Выполнение эксперимента
5. Написание научной работы
6. Организация научной работы, научная этика

1000. Подготовка к экзамену

## **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- доклады
- сообщения

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, УК-1, УК-2, УК-5, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		ПО)

## «Физические методы исследования (дополнительные главы)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические методы исследования (дополнительные главы)» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3 и индикаторы их достижения ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.

**Цель дисциплины:** сформировать, закрепить и расширить у студентов знания в области современных методов исследования, а также выработать системный подход к решению и анализу структурных и динамических задач в области изучения строения и других химических исследований органических соединений, полученных ранее на основе теоретических и практических знаний при изучении дисциплины бакалавриата «Физические методы исследования».

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- иметь прочные представления о возможностях и ограничениях использования современных физических методов исследования
- уметь определить недостатки и преимущества приложения физических методов исследования в статичных и динамических явлениях химии
- иметь точные представления о специфике и всех инструментальных возможностях каждого физического метода исследования
- иметь возможность сформировать в качестве неперемного условия успешного применения физических методов исследования, необходимость получения и использования во взаимосвязи количественных макроскопических данных (частоты излучения или поглощения и их интенсивность) различных видов спектроскопии
- уметь продемонстрировать в доказательной форме успешность комплексного применения различных методов физического исследования

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-	ОПК-1.2	Использует современное оборудование, программное обеспечение и	<b>Знать</b> прикладных программ для редактирования текстов и специальных рабочих файлов, создания презентаций, электронных таблиц для вычисления и обработки информации,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии	построения графиков, написания схем химических реакций; <b>Уметь</b> осуществлять поиск химической информации, используя современные компьютерные технологии, анализировать, редактировать и обрабатывать информацию в виде рабочих файлов, текстов, таблиц, графиков, схем. <b>Владеть</b> навыками поиска химической информации, используя современные компьютерные технологии
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.3	Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	<b>Знать</b> фундаментальных физических законов, на которых базируется создание приборов, предназначенных для работы в сфере излучения и поглощения электромагнитного излучения; блочное подразделение частей аппаратуры. <b>Уметь</b> определять вид физического метода исследования, исходя из формулировки задачи на исследование; задать диапазон измеряемых параметров, согласно предельным границам, в которых работает аппаратура <b>Владеть</b> навыками использования современных расчетно-теоретических методов химии для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	<b>Знать</b> основы работы в локальных и глобальных компьютерных сетях. <b>Уметь</b> Использовать современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля <b>Владеть</b> навыками использования современных IT-технологий
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать	ОПК-3.2	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при	<b>Знать</b> стандартные и оригинальные программные продукты <b>Уметь</b> адаптировать программные продукты для



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности <b>Владеть</b> навыками использования программных продуктов
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3	Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ и процессов с их участием	<b>Знать</b> современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента <b>Уметь</b> применять современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, <b>Владеть</b> навыками обработки данных с использованием современных вычислительных методов

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Методы электронной спектроскопии. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой (УФ) областях
2. Методы колебательной (ИК) спектроскопии. Инфракрасные спектры
3. Резонансные методы на примере ЯМР
4. Методы масс- и хромато-масс-спектрометрии
5. Методы исследования поверхности

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- проверка реферативного обзора

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель	Не требуется
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО), Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings).

## «Контроль химического загрязнения окружающей среды»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Контроль химического загрязнения окружающей среды» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-3, ОПК-1, ОПК-2 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1.

**Цель дисциплины:** Ознакомить студентов с существующей системой контроля и оценки состояния окружающей среды, основными принципами и подходами к анализу объектов окружающей среды (ООС), особенностями пробоподготовки и анализа ООС, сформировать систему знаний, позволяющих получать достоверную информацию о состоянии окружающей среды посредством химического анализа.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с общегосударственной системой наблюдений и контроля загрязнения окружающей среды, дать понятие мониторинга;
- сформировать представление об особенностях пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды;
- сформировать представление о требованиях, предъявляемых к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды; сформировать систему знаний об основных инструментальных методах, применяемых в анализе объектов окружающей среды.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1	Понимает значение стратегии взаимодействия (вовлеченности) для достижения поставленной цели, принципы командной работы	<b>Знать</b> основных правил и принципов командной работы при выполнении химических экспериментов <b>Уметь</b> грамотно распределять рабочее время между своими партнерами для достижения поставленной в ходе выполнения лабораторных работ цели <b>Владеть</b> опытом обмена информацией с партнерами

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				о полученных экспериментальных данных
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2	Способен осуществлять взаимодействие с членами команды при организации и планировании совместной работы для достижения поставленной цели	<b>Знать</b> основных правил и принципов командной работы при выполнении химических экспериментов <b>Уметь</b> осуществлять взаимодействие с членами команды при организации и планировании совместной работы <b>Владеть</b> опытом обмена информацией с партнерами о полученных экспериментальных данных
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1	Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии	<b>Знать</b> теоретические основы химических и инструментальных методов, применяемых в существующих методиках анализа объектов окружающей среды <b>Уметь</b> подбирать подходящие методики определения токсикантов в объектах окружающей среды, исходя из их химических свойств и присутствия посторонних веществ <b>Владеть</b> системой знаний и умений для эколого-аналитических исследований с применением научных приборов
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1	Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<b>Знать</b> методы проверки правильности экспериментальных данных <b>Уметь</b> проводить отбраковку грубых промахов, проверку на наличие дрейфа результатов <b>Владеть</b> навыками корректной интерпретации результатов, сравнения и сопоставления их с известными литературными данными.

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Контроль состояния окружающей среды в России.
2. Нормирование загрязнений в объектах окружающей среды
3. Основные источники выброса токсикантов.
4. Отбор и хранение проб
5. Хроматографические методы в анализе объектов окружающей среды.
6. Электрохимические методы определения токсикантов.
7. Спектроскопические методы определения токсикантов.
8. Определение супертоксиантов.

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- В течение семестра необходимо активно участвовать в обсуждении лекционного материала на практических занятиях, уметь решать задачи на вычисление оптимального объема воздуха выполнить и сдать лабораторные работы. Подготовить и сдать реферат о состоянии окружающей среды Омской области за определенный период времени ( по указанию преподавателя), сделать доклад с презентацией.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-2, УК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим, лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Химическая лаборатория	Специализированная учебная мебель	Не требуется
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Компьютерный класс	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», микрофон, наушники	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Иностранная литература в профессиональной сфере»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Иностранная литература в профессиональной сфере» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-4, ОПК-4 и индикаторы их достижения УК-4.1, УК-4.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2.

**Цель дисциплины:** формирование и развитие коммуникативных способностей будущего специалиста - участника профессионального общения на иностранном языке в сфере науки, техники, производства и образования

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- Формирование навыков овладения новыми языковыми средствами в соответствии с темами и сферами общения, отобранными для данного профиля.
- Совершенствование умений строить речевое поведение с учетом научных и профильно-ориентированных ситуаций общения.
- Совершенствование умений выходить из положения в условиях дефицита языковых средств в процессе иноязычного общения, в том числе научных и профильно-ориентированных ситуациях общения.
- Дальнейшее развитие специальных учебных умений, позволяющих совершенствовать учебную деятельность по овладению иностранным языком, повышать ее продуктивность, а также использовать изучаемый язык в целях продолжения образования и самообразования, прежде всего в рамках выбранного профиля.
- Развитие способности и готовности к самостоятельному и непрерывному изучению иностранного языка.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном	УК-4.1	Организует общение используя современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых)	<b>Знать</b> современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия <b>Уметь</b> применять современные коммуникативные



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	языке, для академического и профессионального взаимодействия		языке(ах)	технологии для академического и профессионального взаимодействия <b>Владеть</b> коммуникативными технологиями для профессионального взаимодействия
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2	Создает тексты разных жанров в целях организации профессионального и академического общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с учетом норм и узуса соответствующего языка(ов)	<b>Знать</b> требования к составлению текстов разных жанров в целях организации профессионального и академического общения <b>Уметь</b> писать тексты научного и научно-популярного жанра для профессионального и академического общения на русском и иностранном языке <b>Владеть</b> методами создания научных текстов на иностранном языке с учетом норм и узуса соответствующего языка
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1	Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	<b>Знать</b> требования к представлению результатов научной работы в русскоязычной и англоязычной печати <b>Уметь</b> представлять результаты научной работы в виде научных статей и тезисов доклада <b>Владеть</b> методами подготовки публикаций для научных и научно-популярных изданий
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.2	Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	<b>Знать</b> требования к структуре доклада научных результатов <b>Уметь</b> делать устный доклад по результатам научной работы на русском и английском языке <b>Владеть</b> современными методами подготовки презентаций устного представления научных результатов

## **Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Коммуникативное чтение научных текстов по специальности
2. Словообразование и лексико-стилистические особенности английского языка
3. Научная фразеология и идиоматика английского языка
4. Основные типы научных текстов
5. Перевод как средство осуществления профессиональной деятельности
6. Совершенствование навыков письменной коммуникации

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение контрольных заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях;
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- научный доклад на русском и английском языках по результатам проводимой научной работы

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-4, УК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Аналитическая химия (дополнительные главы)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналитическая химия (дополнительные главы)» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-2, ПК-5 и индикаторы их достижения ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2.

**Цель дисциплины:** - формирование компетенций и личностных качеств, соответствующих требованиям ФГОС ВО по направлению 04.04.01 – Химия и необходимых для успешной научно-исследовательской деятельности выпускника.

- ознакомление магистрантов с современными достижениями в области химического анализа, с новыми видами и методами анализа;
- завершение формирования системы знаний о методах и видах анализа, позволяющей выпускнику самостоятельно ставить и решать химико-аналитические задачи.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom)

### Задачи дисциплины:

- закрепление и углубление базовых знаний в области аналитической химии;
- ознакомление с методами и видами анализа, которые не изучаются в общем курсе аналитической химии (ферментативные методы, хромато-масс-спектрометрия и т. п.), ознакомление с принципами, возможностями и областями применения этих методов;
- изучение новых вариантов ранее изучавшихся методов (производная спектрофотометрия, двумерная хроматография и др.);
- ознакомление с актуальными направлениями химико-аналитических исследований и с новыми научными достижениями в области аналитической химии (групповой анализ и др.);
- развитие умения выбирать методы анализа, обеспечивающие решение конкретных задач в промышленности (контроль качества продукции), охране природы и медицине, а также проведение исследований в смежных науках.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать	ПК-2.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с	<b>Знать</b> цели и направления научных исследований в области химии и в частности в области аналитической химии. Знать способы проведения исследований в аналитической химии; понимает значение систематизации и критического анализа

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		литературными данными	<p>информации, полученной в ходе таких исследований, в частности, данных о составе веществ и материалов. Знать способы поиска литературных данных о составе веществ и методах их анализа. Иметь представление о новых методах и достижениях в этой области.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать методы анализа веществ и материалов для получения в ходе НИР необходимой информации; выбирать средства измерений, обеспечивающие достоверность результатов НИР по выбранной тематике. Умеет сопоставлять результаты НИР с литературными данными с учетом точности методик, используемых в ходе НИР.</p> <p><b>Владеть</b> понятийно-терминологическим аппаратом, применяемым в выбранной области химии и позволяющим корректно сопоставлять результаты НИР с литературными данными.</p>
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.2	Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	<p><b>Знать</b> литературные данные и нормативные документы в области химического анализа. Знать наиболее перспективные направления научных исследований в этой области; пути развития своих исследований и предложить способы практического применения полученных результатов.</p> <p><b>Уметь</b> критически оценивать полученные результаты НИР и составлять планы дальнейших исследований с учетом имеющихся аналитических приборов и возможностей выбранных методов анализа.</p> <p><b>Владеть</b> навыком формулирования выводов из проведенной НИР, сопоставления результатов НИР с достижениями предшественников и выявления практической ценности и научной новизны проведенного исследования</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики	ПК-5.1	Подбирает методы, средства и условия анализа исходя из знаний	<p><b>Знать</b> наиболее актуальные направления и уровни химико-аналитических исследований. Знать теоретические основы и области применения новых методов анализа, их области применения,</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава		теоретических основ и реальных возможности новых методов и средств анализа, а также состава и свойств объектов анализа	преимущества и ограничения. Знать требования к методикам химического анализа и представляет себе метрологические характеристики методик разного типа. <b>Уметь</b> выбирать методы, приборы и реагенты для разработки новой методики анализа с учетом состава и свойств исследуемых веществ. <b>Владеть</b> навыками оптимизации условий анализа при разработке методик анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава.
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.2	Проводит статистическую обработку результатов анализа, грамотно сопоставляет результаты анализа, полученные с помощью разных приборов, по разным методикам или в разных условиях	<b>Знать</b> цели, способы и алгоритмы статистической обработки результатов анализа. Знать важнейшие параметрические критерии, используемые для объективного сопоставления результатов анализа, полученные по разным методикам или в разных условиях. <b>Уметь</b> проводить анализ объектов окружающей среды и других объектов сложного состава по готовым методикам или в разных условиях и статистически сопоставлять полученные результаты. <b>Владеть</b> навыками поиска информации о методиках анализа и соответствующих нормативных документов в сети Интернет.

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 9 З.Е.; 324 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. Химические методы
2. Физические методы
1. Проблемы, методы и перспективы анализа органических веществ
2. Примеры решения химико-аналитических задач в промышленности и в смежных науках
3. Подготовка реферата и доклада

1000. Подготовка к экзамену

## **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

иные материалы:

- Изданное в Омске учебное пособие «Аналитическая химия – дополнительные главы» -курс лекций». В 2 частях. Под редакцией В.И.Вершинина. Т.1. -2018 (20 печ. листов), Т.2 (2019) – 16 печ. листов. Обе части пособия содержат вопросы для самоконтроля по каждому разделу программы (всего более 400 вопросов).
- Набор из 15 оригинальных презентаций по данной дисциплине, каждая – от 30 до 60 слайдов (рассылается студентам)
- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:
  - активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
  - подготовка реферата и доклада по согласованной с преподавателем теме (индивидуальное задание).

Результаты текущего контроля учитываются в ходе промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, ПК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и

междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)



## «Неорганическая химия (дополнительные главы)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Неорганическая химия (дополнительные главы)» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-2 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2.

**Цель дисциплины:** углубление и расширение знаний студентов - магистрантов профиля "Неорганическая химия" в области неорганической химии и смежных разделов других химических наук.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- Ознакомить с фундаментальными разделами неорганической химии, а также учение о составе и строении простых веществ и химических соединений.
- Сформировать комплекс фундаментальных представлений, составляющих основу неорганической химии

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<b>Знать</b> навыками поиска научной информации по теме исследования с помощью компьютерных технологий <b>Уметь</b> навыками применения научной информации по теме исследования с помощью компьютерных технологий <b>Владеть</b> понятийно-терминологического аппарата, нацеленного на выявление актуальных направлений химических исследований
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения	ПК-1.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения	<b>Знать</b> использовать полученные знания для понимания свойств веществ и материалов <b>Уметь</b> использовать полученные знания для

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	понимания сущности явлений и химических процессов <b>Владеть</b> актуальными направлениями химических исследований (нанотехнологии, изучение процессов в экстремальных условиях, химия и экология, химия биополимеров и др.).
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	<b>Знать</b> как составить общий план исследования <b>Уметь</b> выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи <b>Владеть</b> решениями научно-исследовательских задач в выбранной области химии
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.2	Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	<b>Знать</b> перспективы практического применения полученных результатов <b>Уметь</b> определять возможные направления развития работ <b>Владеть</b> систематизацией информации, полученной в ходе выполнения НИР

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - экзамен

**Разделы дисциплины:**

1. Кластерные соединения
2. Свойства кластерных соединений
3. Соединения d-элементов. Клатратные соединения

1. Соединения d-элементов.  
Макромолекулярные соединения включения  
Слоистые соединения включения  
Мономолекулярные соединения включения.  
Клатратокомплексы

1000. Подготовка к экзамену

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Компьютерный класс	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdfфайлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Избранные главы органической химии»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Избранные главы органической химии» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-3.1, ПК-3.2.

**Цель дисциплины:** формирование, систематизация и углубление знаний в области органической химии, формирование представлений о направлениях развития современной органической химии

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- формирование знаний в области теоретической органической химии
- формирование умений определять реакционную способность молекул органических соединений и их пути превращения в зависимости от их строения
- формирование знаний о механизмах реакций и методах их установления

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-3.1	Проводит поиск научной информации в специализированных базах данных	<b>Знать</b> источники научной информации по органической химии; электронные базы данных для поиска необходимой информации; программное обеспечение для работы с электронными источниками информации по органической химии. <b>Уметь</b> работать с источниками химической информации различной структуры; осуществлять поиск химической информации по базам данных интернет-сайтов издательств. <b>Владеть</b> структурным и тематическим поиском научной информации в области органической химии.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-3.2	Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p><b>Знать</b> достижения отечественных и зарубежных исследователей в области органической химии.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать научную информацию по органической химии, полученную из разных источников.</p> <p><b>Владеть</b> способностью обобщения научной информации по органической химии, полученной отечественными и зарубежными исследователями.</p>

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 2 - зачет; 3 - экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. Карбокатионы
2. Карбанионы
3. Свободные радикалы
4. Карбены и нитрены
  1. Механизмы реакций и методы их определения
  2. Гетеролитические механизмы
  3. Свободнорадикальные механизмы
  4. Перициклические реакции.

1000. Подготовка к экзамену

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	в электронную информационно-образовательную среду университета	образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)



## «Технология переработки нефти и газа»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технология переработки нефти и газа» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-2, ПК-4 и индикаторы их достижения ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов представлений и знаний о современном уровне, актуальных проблемах и тенденциях развития промышленности переработки горючих ископаемых в мире и в России.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- - приобретение студентами знаний об основах технологии физико-химических процессов, применяемых при переработке горючих ископаемых;
- знакомство студентов с основными существующими и перспективными процессами переработки нефти и газа, продуктами переработки и их использованием;
- научить оценивать потенциальную ценность нефти и составлять процессинговые схемы предприятий, работающих по разным вариантам переработки нефти;
- научить рассчитывать материальный баланс и оценивать уровень сложности различных вариантов переработки нефти.
- - приобретение студентами знаний об основах технологии физико-химических процессов, применяемых при переработке горючих ископаемых;
- знакомство студентов с основными существующими и перспективными процессами переработки нефти и газа, продуктами переработки и их использованием;
- научить оценивать потенциальную ценность нефти и составлять процессинговые схемы предприятий, работающих по разным вариантам переработки нефти;
- научить рассчитывать материальный баланс и оценивать уровень сложности различных вариантов переработки нефти.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-2	Способен на основе критического анализа	ПК-2.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР,	<b>Знать</b> основные источники научно-технической информации в области химической технологии переработки углеводородов и перспективных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	технологий "зеленой" (неуглеродной) энергетики <b>Уметь</b> сформулировать задачу поиска научной информации, критически оценивать ценность источника информации применительно к решаемой задаче <b>Владеть</b> навыками составления реферативных обзоров
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.2	Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	<b>Знать</b> основные направления и перспективы развития топливно-энергетического комплекса <b>Уметь</b> оценивать перспективы и последствия практического внедрения технологических решений в области технологии переработки нефти и газа <b>Владеть</b> методами оценки эффективности внедрения технологических решений в рамках предприятия нефтепереработки
ПК-4	Способен предлагать и развивать методы и средства технического контроля качества продукции	ПК-4.1	Участвует в управлении качеством продукции предприятия	<b>Знать</b> основные документы, регламентирующие качество нефтепродуктов, производимых на НПЗ <b>Уметь</b> выбирать методику анализа нефтепродукта для определения соответствия показателей нормативной документации <b>Владеть</b> навыками работы с нормативными документами,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				регламентирующими качество нефтепродуктов (регламенты, ГОСТы, ОСТы, ТУ)

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Горючие ископаемые как сырье химической переработки. Подготовка и первичная переработка нефти.
2. Топливо-энергетический баланс мира, развитых стран и России. Классификация и направления переработки горючих ископаемых. Основные положения физико-химии нефти. Технология подготовки и первичной переработки нефти. Варианты переработки нефти и типы промышленных установок. Комбинированная установка ЭЛОУ-АВТ-6. Технологические параметры разделения, основные нефтяные фракции, их характеристика и назначение. Пример материального баланса перегонки нефти.
3. Процессы, улучшающие качество сырья и нефтепродуктов
4. Глубокая переработка нефти. Комбинированные установки переработки нефти
5. Подготовка и переработка нефtezаводских газов
6. Поточные процессинговые схемы предприятий нефтепереработки  
Поточные процессинговые схемы предприятий нефтепереработки
7. Экология и безопасность процессов переработки углеводородного сырья

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Индивидуальные задачи.
- Активная работа на занятиях семинарского типа, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала.
- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, ПК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель, доска, проектор	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО)
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Химия гетероциклических соединений (дополнительные главы)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия гетероциклических соединений (дополнительные главы)» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2.

**Цель дисциплины:** формирование компетенций в области химии гетероциклических соединений, углубление и систематизация знаний по методам синтеза, свойствам и применению гетероциклических соединений, а также знакомство с приоритетными направлениями развития современной химии гетероциклических соединений.

Изучение теоретического материала возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings), лабораторные занятия проходят в очном формате.

### Задачи дисциплины:

- формирование знаний по электронному строению гетероциклов индольного ряда
- систематизация знаний по методам синтеза и химическим свойствам индолов, бета-, гамма- и дельта-карболинов
- получение знаний практического использования гетероциклических соединений в медицине и электронике
- приобретение экспериментальных навыков по синтезу гетероциклов индольного ряда

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией	ПК-1.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<b>Знать</b> стратегические подходы в синтезе гетероциклических соединений, способы взаимопревращения функциональных групп и их защиты <b>Уметь</b> составлять план исследования по заданной тематике, планировать стратегию его решения <b>Владеть</b> навыками планирования научных исследований, обсуждения конкретных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	науках			синтетических задач и способов их решения в области химии гетероциклических соединений
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<b>Знать</b> экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения синтетических задач в области химии гетероциклических соединений <b>Уметь</b> использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов <b>Владеть</b> навыками выбора оптимального для решения конкретной задачи экспериментального и расчетно-теоретического метода

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Основные способы функционализации ароматических соединений
2. Индолы
3. Ароматические бета-карболины
4. Ароматические гамма-карболины
5. Карбазолы

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- собеседование по темам дисциплины на коллоквиумах
- написание отчета и собеседование по выполненным лабораторным работам

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных занятий	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Химическая лаборатория	Учебная мебель; доска; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для осуществления измерений, экспериментов и проведения лабораторных работ; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); иные специализированные программы
Компьютерный класс или	Учебная мебель; портативный	Офисный пакет OpenOffice



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
индивидуальное помещение	компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	(свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Бионеорганическая химия»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Бионеорганическая химия» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-6 и индикаторы их достижения ПК-6.1, ПК-6.2.

**Цель дисциплины:** Знакомство студентов с основами понятиями и критериями биохимических процессов, основными направлениями экспериментальных исследований и теоретических разработок в различных областях этой дисциплины.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- применение физических методов исследования биологически функциональных металлокомплексов; характеристиками наиболее значимых достижений, рассмотрение нерешенных проблем и перспектив.
- применение физических методов исследования биологически функциональных металлокомплексов; характеристиками наиболее значимых достижений, рассмотрение нерешенных проблем и перспектив.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-6	Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР	ПК-6.1	Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	<b>Знать</b> нормативные документы по системам стандартизации <b>Уметь</b> разрабатывать образцы химической продукции <b>Владеть</b> системами стандартизации образцов химической продукции
ПК-6	Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных	ПК-6.2	Планирует и осуществляет научную составляющую работ по	<b>Знать</b> научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов <b>Уметь</b> внедрять разработки образцов химической

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	НИР и НИОКР		разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	продукции <b>Владеть</b> нормативных документов по системам стандартизации образцов химической продукции

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Бионеорганическая химия как самостоятельная научная дисциплина.
2. Основные подходы к классификации ионов по их электронно ионами металлов (основные закономерности).
3. Методы изучения строения координационных соединений биометаллов с биолигандами.
4. Молекулярная структура и характеристика области активного центра.
5. Бионеорганическая химия как самостоятельная научная дисциплина.
6. Основные подходы к классификации ионов по их электронно ионами металлов (основные закономерности).
7. Методы изучения строения координационных соединений биометаллов с биолигандами.
8. Молекулярная структура и характеристика области активного центра.

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Текущий контроль при проведении лабораторных работ
- Выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- Активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Мультимедийная аудитория	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Химическая лаборатория	Учебная мебель; доска; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для осуществления измерений, экспериментов и проведения лабораторных работ; персональный компьютер с возможностью	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	подключения к сети «Интернет»	ПО);Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО);иные специализированные программы
Компьютерный класс	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», микрофон и наушники	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО);Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО);Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Методология анализа объектов сложного состава»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методология анализа объектов сложного состава» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1, ПК-5 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-5.3, ПК-5.4.

**Цель дисциплины:** завершение формирования системы знаний о методах и видах анализа объектов сложного состава, позволяющей самостоятельно ставить и решать химико-аналитические задачи.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- закрепить и углубить ранее полученные знания в области химического анализа
- сформировать и систематизировать методологические аспекты химического анализа объектов сложного состава
- сформировать комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного планирования и проведения научных исследований в выбранной области знаний.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<b>Знать</b> типологию методологических проблем, традиционно возникающих в ходе решения химико-аналитических задач <b>Уметь</b> предлагать возможные решения проблем, возникающих при проведении научных исследований в выбранной предметной области. <b>Владеть</b> способностью прослеживать причинно-следственные связи, выдвигать гипотезы и предлагать способы их экспериментальной проверки.
ПК-1	Способен	ПК-1.2	Выбирает	<b>Знать</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<p>виды и методы технического анализа объектов сложного состава. Принципы работы и возможности научной аппаратуры, используемой в научных исследованиях по выбранной тематике</p> <p><b>Уметь</b> работать на научных приборах, обрабатывать и интерпретировать получаемые данные, а также модифицировать методику измерений.</p> <p><b>Владеть</b> Системой знаний и умений, позволяющих получать достоверную информацию о составе и структуре объектов исследования по выбранной тематике.</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.3	Проверяет правильность анализа объектов сложного состава по новой методике	<p><b>Знать</b> основные способы проверки правильности результатов измерений, полученных в ходе анализа по новой методике</p> <p><b>Уметь</b> выполнить проверку правильности анализа; выявить наличие значимых систематических погрешностей</p> <p><b>Владеть</b> навыками проведения статистической обработки результатов анализа</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.4	Оценивает и оптимизирует метрологические характеристики методик анализа	<p><b>Знать</b> цели, способы и алгоритмы статистической обработки результатов анализа. Знает важнейшие параметрические критерии, используемые для объективного сопоставления результатов анализа, полученные по разным методикам или в разных условиях.</p> <p><b>Уметь</b> проводить анализ объектов сложного состава по готовым методикам или в разных условиях и статистически сопоставлять полученные результаты</p> <p><b>Владеть</b> навыками поиска информации о методиках анализа и соответствующих нормативных документов в сети Интернет.</p>

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Методология химического анализа
2. Математический аппарат, используемый при проведении химико-аналитических исследований
3. Примеры химического анализа реальных объектов сложного состава. Нерешенные проблемы и приоритетные направления развития химического анализа.

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных работах путем опроса студентов, проверки выполнения ими расчетных задач, собеседования

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Химическая лаборатория	Учебная мебель; доска; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для осуществления измерений, экспериментов и проведения лабораторных работ; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); иные специализированные программы
Компьютерный класс	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», микрофон и наушники	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings) среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

## «Методы анализа лекарственных и витаминных препаратов»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы анализа лекарственных и витаминных препаратов» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-4, ПК-5 и индикаторы их достижения ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2.

**Цель дисциплины:** формирование системы знаний, позволяющих получать достоверную информацию о качестве лекарственных и витаминных препаратов посредством химического анализа.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с общегосударственной проблемой качества поступающих на рынок лекарственных и витаминных препаратов;
- познакомить с основными методами анализа лекарственных и витаминных препаратов;
- сформировать представление об особенностях анализа лекарственных и витаминных препаратов;
- сформировать представление о требованиях, предъявляемых к методам определения активных веществ в лекарственных и витаминных препаратах.
- познакомить студентов с общегосударственной проблемой качества поступающих на рынок лекарственных и витаминных препаратов;
- познакомить с основными методами анализа лекарственных и витаминных препаратов;
- сформировать представление об особенностях анализа лекарственных и витаминных препаратов;
- сформировать представление о требованиях, предъявляемых к методам определения активных веществ в лекарственных и витаминных препаратах.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-4	Способен предлагать и развивать методы и средства технического	ПК-4.2	Осуществляет контроль показателей и нормативов качества в соответствии с	<b>Знать</b> нормативно-техническую документацию по анализу лекарственных и витаминных препаратов, знать специфические

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	контроля качества продукции		нормативно-технической документацией	особенности проведения их хроматографического, спектрофотометрического, электрохимического анализа. <b>Уметь</b> составлять схему методики: оформлять методику выполнения измерений в соответствии с требованиями нормативных документов. <b>Владеть</b> Владеет навыками работы с нормативными документами (Государственная Фармакопея РФ, отдельные фармакопейные статьи).
ПК-4	Способен предлагать и развивать методы и средства технического контроля качества продукции	ПК-4.3	Подбирает методы и средства измерения для контроля качества продукции на заданном концентрационном уровне	<b>Знать</b> назначение и принципы работы аппаратуры, применяемой в фармацевтических исследованиях. <b>Уметь</b> выбрать методы и средства измерения для контроля содержания компонентов препаратов на заданном концентрационном уровне. <b>Владеть</b> системой знаний об основных химических и инструментальных анализа, применяемых в анализе лекарственных средств и лекарственных препаратов.
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа	ПК-5.1	Подбирает методы, средства и условия анализа исходя из знаний теоретических основ и реальных	<b>Знать</b> типологию задач и методов химического анализа, требования к методикам анализа, специфику измерения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	объектов окружающей среды и других объектов сложного состава		возможности новых методов и средств анализа, а также состава и свойств объектов анализа	<p>величин, характеризующих химический состав веществ, особенности фармпрепаратов как объектов анализа и специфические требования к методикам анализа лекарственных препаратов, метрологические характеристики методик анализа и способы их оценки, способы оптимизации условий анализа, способы оптимизации методик анализа.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать метод анализа, отвечающий поставленной хими-ко-аналитической задаче; проверять наличие подходящих методик в нормативно-технической документации и в научной литературе.</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы на современном лабораторном оборудовании, соблюдая правила и нормы техники безопасности, умеет оценить исправность прибора.</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов	ПК-5.2	Проводит статистическую обработку результатов анализа, грамотно сопоставляет результаты анализа, полученные с помощью разных	<p><b>Знать</b> принципы работы приборов, на которых выполняются измерения физических величин с погрешностью, не превышающей заданную.</p> <p><b>Уметь</b> провести отбраковку грубых промахов,</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	сложного состава		приборов, по разным методикам или в разных условиях	выполнить статистическую обработку результатов эксперимента, оценить их правильность и сходимость. <b>Владеть</b> навыками статистической обработки результатов анализа разных объектов по готовым методикам; владеет приемами проверки правильности и воспроизводимости результатов анализа; владеет навыками сопоставления результатов, полученных по разным методикам.

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Фармацевтическая химия. Объекты анализа
2. Критерии фармацевтического анализа
3. Испытания лекарственных веществ на чистоту
4. Химические методы определения лекарственных веществ
5. Инструментальные методы контроля качества лекарственных веществ
6. Общие принципы оценки качества лекарственных форм
7. Витамины
8. Современные тенденции развития анализа фармпрепаратов
9. Фармацевтическая химия. Объекты анализа
10. Критерии фармацевтического анализа
11. Испытания лекарственных веществ на чистоту
12. Химические методы определения лекарственных веществ
13. Инструментальные методы контроля качества лекарственных веществ
14. Общие принципы оценки качества лекарственных форм

15. Витамины

16. Современные тенденции развития анализа фармпрепаратов

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- подготовка к семинарам и выступление на семинарских занятиях, на которых оценивается полнота ответов, активность при обсуждении материала семинарского занятия.
- подготовка к выполнению лабораторных работ, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- написание реферата по анализу однокомпонентного и многокомпонентного препарата, защита реферата на семинаре, наличие презентации, полнота ответов на вопросы.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-4, ПК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Химическая лаборатория	Специализированная учебная мебель	Не требуется
Аудитория для лекционных и	Учебная мебель; доска	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
семинарских занятий		
Компьютерный класс	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Стратегия и тактика органического синтеза»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Стратегия и тактика органического синтеза» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2.

**Цель дисциплины:** формирование компетенций по тактике органического синтеза (методы создания связи C-C, трансформация функциональных групп и способы их защиты) и стратегии органического синтеза (современные подходы к планированию синтеза сложных органических соединений; ретросинтетический анализ, его основные понятия и типы стратегий в нем)

Изучение теоретического материала возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings), лабораторные занятия проходят в очном формате.

### Задачи дисциплины:

- формирование знаний по использованию ретросинтетического анализа в практике современного органического синтеза
- формирование представлений по способам защиты и взаимопревращениям функциональных групп
- приобретение знаний по высокоэффективным органическим реакциям ("Мощные реакции")

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<b>Знать</b> стратегические подходы в органическом синтезе, методы создания связи C-C, способы взаимопревращения функциональных групп и их защиты <b>Уметь</b> составлять план исследования по заданной тематике, планировать стратегию его решения <b>Владеть</b> навыками планирования научных исследований, обсуждения конкретных синтетических задач и способов их решения
ПК-1	Способен планировать	ПК-1.2	Выбирает экспериментальные	<b>Знать</b> экспериментальные и расчетно-



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	теоретические методы решения синтетических задач <b>Уметь</b> использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов <b>Владеть</b> навыками выбора оптимального для решения конкретной задачи экспериментального и расчетно-теоретического метода

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Органическая реакция и синтетический метод
2. Селективность органических реакций
3. Тактика синтеза: высокоэффективные реакции («Мощные реакции»)
4. Тактика синтеза: взаимопревращение функциональных групп
5. Тактика синтеза: защита функциональных групп как эффективный способ управления селективностью
6. Стратегия органического синтеза: роль планирования в синтезе, организация синтетических схем
7. Стратегия органического синтеза: основные понятия ретросинтетического анализа
8. Примеры синтеза природных соединений

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- собеседование по темам дисциплины на коллоквиумах
- написание отчета и собеседование по выполненным лабораторным работам

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных занятий	Учебная мебель; доска; мультимедийный проектор; проекционный экран; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Химическая лаборатория	Учебная мебель; доска; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для осуществления измерений, экспериментов и проведения лабораторных работ; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		файлов (свободно распространяемое ПО);иные специализированные программы
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО);Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО);Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО);Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО);Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

## «Избранные главы неорганической химии»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Избранные главы неорганической химии» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-3.1, ПК-3.2.

**Цель дисциплины:** углубление знаний в области специфических свойств неорганических веществ и систем, а также методов их исследования

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

Лабораторные работы проходят в очном формате

### Задачи дисциплины:

- формирование комплекса фундаментальных представлений, составляющих основу пересечения наук неорганической химии и нанохимии
- знакомство с основными этапами развития неорганической химии в части развития представлений о физико-химических свойствах поверхности неорганических веществ

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-3.1	Проводит поиск научной информации в специализированных базах данных	<b>Знать</b> методы и приемы поиска научной информации в специализированных базах данных <b>Уметь</b> находить и анализировать научную информацию в выбранной области химии <b>Владеть</b> методами анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
ПК-3	Способен к поиску и анализу	ПК-3.2	Анализирует и обобщает отечественный и	<b>Знать</b> отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	научной информации в выбранной области химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования		зарубежный опыт по тематике исследования	<p><b>Уметь</b> анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p> <p><b>Владеть</b> методами поиска и анализа научной информации в выбранной области химии</p>

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Водородная энергетика
2. Вода. Уникальные свойства.
3. Инертные газы.
4. Редкоземельные элементы
5. Лантаноиды
6. Actиноиды
7. Нанокатализ
8. Наноматериалы для энергетики

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- тестирование по разделам дисциплины

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Химическая лаборатория	Учебная мебель; доска; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для осуществления измерений, экспериментов и проведения лабораторных работ; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); иные специализированные программы
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональный компьютер с	Офисный пакет OpenOffice

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	<p>(свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)</p> <p>Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)</p>

## «Учебная практика: ознакомительная практика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - учебная; тип - ознакомительная практика

Целью учебной практики является приобретение первичного практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

### Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по периодам проведения

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-3.1	Проводит поиск научной информации в специализированных базах данных	<b>Знать</b> перечни основных научных журналов, важнейшие монографии и базы данных по тематике выполняемых исследований; правила отбора и анализа источников. <b>Уметь</b> искать информацию в научной литературе, открытых Интернет источниках и базах данных, применяя современные информационные технологии <b>Владеть</b> навыками реферирования научной литературы с целью написания литературного обзора и дальнейшего планирования научных исследований.
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу	ПК-3.2	Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<b>Знать</b> современные отечественные и зарубежные достижения и тенденции развития в выбранной области научных исследований <b>Уметь</b> аргументированно обосновывать актуальность, оригинальность, практическую и/или теоретическую значимость собственных



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования			взглядов на тематику научных исследований в выбранной области <b>Владеть</b> системой профессиональных и общенаучных знаний, позволяющих обосновывать свою позицию по выбранной тематике исследований

### Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	1	8	5 нед., 2 дн.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап
2. Основной этап
3. Заключительный этап

**Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.**

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель, доска	Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

## «Производственная практика: технологическая практика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - технологическая практика

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

### Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по видам практик

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-4	Способен предлагать и развивать методы и средства технического контроля качества продукции	ПК-4.1	Участствует в управлении качеством продукции предприятия	<b>Знать</b> основы технического контроля, виды и требования к методам технического анализа, структуру и функции подразделений технического анализа на предприятии <b>Уметь</b> участвовать в управлении качеством продукции на предприятии <b>Владеть</b> навыками подбора методов технического контроля и анализа с целью улучшения качества продукции на предприятии
ПК-4	Способен предлагать и развивать методы и средства технического контроля качества продукции	ПК-4.2	Осуществляет контроль показателей и нормативов качества в соответствии с нормативно-технической документацией	<b>Знать</b> нормативно-техническую документацию по анализу неорганических и органических веществ, проведения аналитических исследований <b>Уметь</b> составлять схему методики: оформлять методику выполнения измерений в соответствии с требованиями нормативных документов. <b>Владеть</b> навыками работы с нормативными документами

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-4	Способен предлагать и развивать методы и средства технического контроля качества продукции	ПК-4.3	Подбирает методы и средства измерения для контроля качества продукции на заданном концентрационном уровне	<p><b>Знать</b> назначение и принципы работы аппаратуры, применяемой в химических исследованиях.</p> <p><b>Уметь</b> выбрать методы и средства измерения для контроля содержания компонентов химических материалов на заданном концентрационном уровне.</p> <p><b>Владеть</b> системой знаний об основных химических и инструментальных анализа, применяемых в анализе химических материалов</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.1	Подбирает методы, средства и условия анализа исходя из знаний теоретических основ и реальных возможности новых методов и средств анализа, а также состава и свойств объектов анализа	<p><b>Знать</b> наиболее актуальные направления и уровни химических исследований. Знать теоретические основы и области применения новых методов анализа, их области применения, преимущества и ограничения. Знать требования к методикам химического анализа и представляет себе метрологические характеристики методик разного типа.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать методы, приборы и реагенты для разработки новой методики анализа с учетом состава и свойств исследуемых веществ.</p> <p><b>Владеть</b> навыками оптимизации условий анализа при разработке методик анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава.</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.2	Проводит статистическую обработку результатов анализа, грамотно сопоставляет результаты анализа, полученные с помощью разных приборов, по разным методикам или в разных условиях	<p><b>Знать</b> цели, способы и алгоритмы статистической обработки результатов анализа. Знать важнейшие параметрические критерии, используемые для объективного сопоставления результатов анализа, полученные по разным методикам или в разных условиях.</p> <p><b>Уметь</b> проводить анализ объектов окружающей среды и других объектов сложного состава по готовым методикам или в разных условиях и статистически сопоставлять полученные результаты.</p> <p><b>Владеть</b> навыками поиска информации о методиках анализа и соответствующих нормативных документов в сети Интернет.</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.3	Проверяет правильность анализа объектов сложного состава по новой методике	<p><b>Знать</b> основные способы проверки правильности результатов измерений, полученных в ходе анализа по новой методике</p> <p><b>Уметь</b> выполнить проверку правильности анализа; выявить наличие значимых систематических погрешностей</p> <p><b>Владеть</b> навыками проведения статистической обработки результатов анализа</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и оптимизировать методики анализа объектов окружающей среды и других объектов сложного состава	ПК-5.4	Оценивает и оптимизирует метрологические характеристики методик анализа	<p><b>Знать</b> цели, способы и алгоритмы статистической обработки результатов анализа. Знает важнейшие параметрические критерии, используемые для объективного сопоставления результатов анализа, полученные по разным методикам или в разных условиях.</p> <p><b>Уметь</b> проводить анализ объектов сложного состава по готовым методикам или в разных условиях и статистически сопоставлять полученные результаты</p> <p><b>Владеть</b> навыками поиска информации о методиках анализа и соответствующих нормативных документов в сети Интернет.</p>
ПК-6	Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР	ПК-6.1	Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	<p><b>Знать</b> базу нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции</p> <p><b>Уметь</b> выбирать оптимальные и подходящие нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции</p> <p><b>Владеть</b> навыками анализа существующих нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции</p>
ПК-6	Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных	ПК-6.2	Планирует и осуществляет научную составляющую работ по	<p><b>Знать</b> принципы построения алгоритма научной составляющей работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	НИР и НИОКР		разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	неорганических и органических веществ и материалов <b>Уметь</b> планировать научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству неорганических и органических веществ и материалов <b>Владеть</b> навыками осуществления научной составляющей работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству неорганических и органических веществ и материалов

#### Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по видам практик	3	9	6 нед.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

#### Основные разделы (этапы) практики:

1. Вводная часть практики
2. Основная часть практики
3. Заключительная часть практики
4. Защита

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Химическая лаборатория	<p>Специализированная мебель.  Оборудование: аналитические весы, дистиллятор, бюретки для титрования, сушильный шкаф. Приборы: фотоколориметр, рН-метр, потенциометр, рефрактометр.</p>	Не требуется
Помещения для СРС	<p>Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<p>Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)</p>

## «Производственная практика: преддипломная практика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - преддипломная практика

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

### Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по видам практик

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1	Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии	<b>Знать</b> направления и организационные формы исследований в избранной области химии, способы проведения химического эксперимента и представления его результатов, требования к разрабатываемым методикам получения и анализа веществ и материалов, правила техники безопасности и охраны труда при работе в химических лабораториях. <b>Уметь</b> составлять общий и календарный планы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>исследований;            планировать активный эксперимент, подбирать методики синтеза и анализа,            обеспечивающие необходимую точность измерений и интерпретировать полученные данные в ходе химических исследований  <b>Владеть</b>            навыками использования стандартных методик эксперимента, работы с базами данных профессионального назначения и работы на разных приборах, включая компьютеризированные;            навыками опознавания веществ по их характерным признакам и расчета содержания вещества по его аналитическому сигналу.</p>
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального	ОПК-1.2	Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии	<p><b>Знать</b>            виды и возможности современной аппаратуры, программного обеспечения, профессиональных баз данных, используемых для проведения научных исследований в области химии и смежных наук  <b>Уметь</b>            подбирать для решения конкретной задачи необходимую аппаратуру,</p>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	назначения			программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Владеть</b> навыками планирования научного исследования с использованием современной аппаратуры, программного обеспечения, профессиональных баз данных и навыками самостоятельной работы на современной научно-исследовательской аппаратуре
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.3	Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	<b>Знать</b> современные расчетно-теоретические методы химии <b>Уметь</b> использовать современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач <b>Владеть</b> современными компьютерными и информационными технологиями
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1	Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<b>Знать</b> методы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ <b>Уметь</b> проводить критический анализ результатов собственных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>экспериментальных и расчетно-теоретических работ</p> <p><b>Владеть</b> навыками корректной интерпретации результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ</p>
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.2	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<p><b>Знать</b> правила анализа литературных данных по теме исследования, формулирования заключения и выводов по данным литературного обзора, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ</p> <p><b>Уметь</b> формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p> <p><b>Владеть</b> навыками критического анализа сформулированных выводов и заключения по результатам литобзора, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ</p>
ОПК-3	Способен использовать вычислительные	ОПК-3.1	Использует современные IT-технологии при	<b>Знать</b> основные способы хранения, передачи,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		сборе, анализе и представлении информации химического профиля	переработки и представления информации <b>Уметь</b> использовать IT-технологии для получения, хранения, обработки и передачи информации <b>Владеть</b> навыками представления в доступной и понятной форме результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> стандартные и оригинальные программные продукты, необходимые для решения задач профессиональной деятельности <b>Уметь</b> использовать стандартные и оригинальные программные продукты для обработки экспериментальных данных <b>Владеть</b> навыками выбора необходимых для решения профессиональных задач программных продуктов
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные	ОПК-3.3	Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента,	<b>Знать</b> современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	продукты для решения задач профессиональной деятельности		моделирования свойств веществ и процессов с их участием	веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Уметь</b> использовать современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Владеть</b> навыками выбора современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1	Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	<b>Знать</b> виды и особенности научных публикаций (тезисов доклада, статей, обзоров); стилистические особенности представления результатов научной деятельности <b>Уметь</b> логически верно, аргументированно и ясно строить письменную речь при представлении результатов своей научной работы <b>Владеть</b> навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				на русском или английском языке
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.2	Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	<p><b>Знать</b> виды и особенности устных выступлений; стилистические особенности представления результатов научной деятельности</p> <p><b>Уметь</b> логически верно, аргументированно и ясно строить устную речь при представлении результатов своей работы</p> <p><b>Владеть</b> навыками чтения специальной литературы как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в своей профессиональной области</p>
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<p><b>Знать</b> актуальные направления исследования в избранной области химии</p> <p><b>Уметь</b> составлять план исследования по заданной тематике, планировать стратегию его решения, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p> <p><b>Владеть</b> навыками планирования научных исследований, обсуждения</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				поставленных целей, задач и способов их решения
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<b>Знать</b> экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленных задач <b>Уметь</b> использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов <b>Владеть</b> навыками выбора оптимального для решения конкретной проблемы экспериментального и расчетно-теоретического метода

#### Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по видам практик	4	24	16 нед.

Форма промежуточной аттестации: зачет

#### Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап
2. Анализ литературных данных
3. Экспериментальный этап
4. Обсуждение полученных результатов
5. Заключительный этап

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных

**справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Лаборатории кафедры аналитической химии	Специализированная учебная мебель, ИК-спектрометр; комплекс хроматографический газовый, колбонагреватели, спектрофотометры, фотоколориметры, иономеры, кондуктометр, весы аналитические, весы технические, термостаты, мешалки, бани, сушильный шкаф, встряхиватель, источники тока, вольтметр, ультразвуковой диспергатор	Не требуется
Лаборатории кафедры органической химии	Специализированная учебная мебель, испарители ротационные, электронные весы, центрифуга; сушильный шкаф; колбонагреватели; столик Кофлера; рефрактометр, технические весы; магнитные мешалки, жидкостной хроматограф; инфракрасный фурье спектрометр; высокочувствительный оптоволоконный спектрометр, весы аналитические лабораторные	Не требуется
Лаборатории кафедры неорганической химии	Специализированная учебная мебель, потенциостаты ; рН-метры, кондуктометр, вольтметр универсальный; электролизер; измеритель скорости коррозии; фотоколориметр, аналитические весы; кислородомер, выпрямитель тока, иономер лабораторный, сушильный шкаф, прибор для получения модифицированных сорбентов, электропечь, муфельная печь, микроскопы, термостаты, спектрофотометр, инфракрасный фурье-спектрометр	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)



## «Производственная практика: научно-исследовательская работа»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - научно-исследовательская работа

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

### Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по периодам проведения

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<b>Знать</b> стадийность планирования научной работы <b>Уметь</b> составлять общий план исследования согласно поставленным задачам <b>Владеть</b> навыками самостоятельной проработки деталей отдельных стадий плана научно-исследовательской работы
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической	ПК-1.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<b>Знать</b> экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задач <b>Уметь</b> использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, оценить достоинства и недостатки

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологии или смежных с химией науках			возможных способов решения научной проблемы <b>Владеть</b> навыками выбора оптимального для решения конкретной проблемы экспериментального и расчетно-теоретического метода
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	<b>Знать</b> критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования <b>Уметь</b> систематизировать и анализировать информацию, полученную в ходе выполнения НИР, критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы <b>Владеть</b> навыками сопоставления полученных результатов с литературными данными, оценки достоверности полученных результатов
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.2	Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	<b>Знать</b> перспективы развития научных исследований по заданной тематике <b>Уметь</b> оценивать перспективы практического применения полученных результатов <b>Владеть</b> навыками определять возможные направления развития исследований по заданной тематике
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу и	ПК-3.1	Проводит поиск научной информации в специализированных базах данных	<b>Знать</b> перечень основных научных журналов, важнейших монографий и баз данных по тематике выполняемых исследований, правила отбора научной литературы <b>Уметь</b> проводить поиск научной информации в

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования			специализированных базах данных <b>Владеть</b> навыками поиска и реферирования научной литературы
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации в выбранной области химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-3.2	Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<b>Знать</b> основы построения обзора литературных источников по заданной теме <b>Уметь</b> составлять обзор литературных источников, обобщающий отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования <b>Владеть</b> навыками формулирования выводов по результатам анализа литературных данных

#### Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	2	6	4 нед.
Дискретно, по периодам проведения	3	4	2 нед., 4 дн.

Форма промежуточной аттестации: 2 - зачет; 3 - зачет

#### Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап
  2. Теоретический этап
  3. Экспериментальный этап
  4. Заключительный этап
1. Подготовительный этап
  2. Теоретический этап
  3. Экспериментальный этап
  4. Заключительный этап

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Химическая лаборатория	Учебная мебель; доска; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для осуществления измерений, экспериментов; персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); иные специализированные программы
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

## «Методика преподавания химических дисциплин в высшей школе»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методика преподавания химических дисциплин в высшей школе» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2.

- Цель дисциплины:**
- ознакомление с историей преподавания химии в высшей школе;
  - ознакомление с последними достижениями в области методики преподавания химии в высшей школе и спецификой преподавания в разных вузах (стандарты, учебные планы, типовые программы, рекомендации УМО, новые учебники и учебные пособия, опыт ведущих вузов России, зарубежный опыт);
  - завершение формирования системы знаний о методах преподавания, позволяющей самостоятельно ставить и решать методико-педагогические задачи;
  - формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного планирования и проведения учебных занятий разного типа

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- получение знаний из области методики преподавания химии;
- ознакомление со спецификой изложения и усвоения материала по химии в высшей школе;
- формирование знаний о методах обучения и способах организации учебно-познавательной деятельности учащихся, которые не изучались в общем курсе методики преподавания химии (лекции, семинарские занятия, лабораторный практикум, аудиторная и внеаудиторная работа, принципы отбора объектов исследования при решении учебных задач);
- приобретение базовых навыков обоснованного выбора программ и методов обучения, обеспечивающих эффективное решение поставленной педагогической задачи, в том числе в научно-педагогической деятельности выпускника.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять критический	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как	<b>Знать</b> Особенности методики изучения химических дисциплин. Организационные формы учебного

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	процесса в вузе и их особенности. <b>Уметь</b> самостоятельно определять содержание и методику преподавания химических дисциплин с учетом нормативной базы, специфики дисциплины и особенностей конкретного вуза <b>Владеть</b> навыкам планирования учебных занятий с учетом особенностей методики преподавания химических дисциплин.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать</b> системы высшего профессионального образования, образовательных стандартов, методики преподавания химических дисциплин в вузах разного типа. Знание организационно-правовых основ высшего профессионального образования в России <b>Уметь</b> выбрать в соответствии с нормативными документами и обосновать выбор метода и форм обучения. <b>Владеть</b> навыкам планирования учебных занятий. Владение навыкам планирования организации материально технического обеспечения учебного процесса.

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Общие вопросы методики преподавания химии в высшей школе
2. Организационные формы обучения в высшей школе
3. Особенности методики изучения отдельных курсов химии

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

## **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях;
- активной работы на занятиях семинарского типа, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)



## «Химические аспекты охраны окружающей среды»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химические аспекты охраны окружающей среды» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1 и индикаторы их достижения УК-1.3, УК-1.4.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний современных концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблемы обеспечения экологической безопасности в химическом производстве, знаний о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду, об актуальных экологических проблемах и путях их решения.

Изучение дисциплины возможно в смешанном формате с применением дистанционных образовательных технологий: использование ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)

### Задачи дисциплины:

- Дать знания: физико-химических основ современных методов обезвреживания газовых выбросов и сточных вод, характеристик оборудования, используемого на очистных сооружениях и его эффективности,
- Сформировать умения: выполнения расчетов в определении предельно - допустимых выбросов и сбросов предприятия, выбрать эффективный способ обезвреживания загрязняющих веществ, выбрасываемых промышленным предприятием
- . Приобретение базовых навыков выбора методов обезвреживания газовых выбросов и сточных вод, в овладение технологией обращения с твердыми отходами предприятия.
- Получение практического опыта при выполнении расчетов предельно-допустимых выбросов и сбросов предприятия, определении класса опасности твердых отходов, величины ущерба окружающей среде, размера выплат предприятия за загрязнение окружающей среды.

### Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.3	Критически оценивает противоречивую информацию, полученную из различных источников	<b>Знать</b> основы экологии, принципы рационального природопользования <b>Уметь</b> анализировать информацию из различных экологических источников <b>Владеть</b> навыками критической оценки противоречивой информации, полученную из различных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	вырабатывать стратегию действий			экологических источников
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации	<p><b>Знать</b> алгоритм разработки стратегии решения проблемной экологической ситуации</p> <p><b>Уметь</b> содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки стратегии решения проблемной экологической ситуации</p>

**Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Современные проблемы охраны природы. Источники промышленного загрязнения биосферы
2. Основные виды химических загрязняющих веществ и их превращения в биосфере
3. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу
4. Защита биосферы от химических загрязнений. Защита атмосферы.
5. Защита биосферы от химических загрязнений. Защита гидросферы
6. Обращение с промышленными отходами
7. Экологизация промышленного производства

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Контрольная работа
- Тесты
- Самостоятельная работа по расчету выбросов гальванического производства от технологической линии.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

**Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем** доступны в личном кабинете обучающихся.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения**

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель; доска	Не требуется
Компьютерный класс или индивидуальное помещение	Учебная мебель; портативный компьютер (ноутбук); персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», видеокамера, наушники и микрофон	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО); Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)
Помещения для СРС	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет-браузер с

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	в электронную информационно-образовательную среду университета	<p>обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО); Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)</p> <p>Программы ВКС (Skype, Google Meet, Zoom, Discord, Webinar Meetings)</p>

