

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ И БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

АКТУАЛИЗИРОВАНО

на заседании Учебно-методической  
комиссии химического факультета  
Протокол № 10 от «26» мая 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Р.М. Ахметханов  
«26» мая 2017 г.

**ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

**Уровень высшего образования:**  
специалитет

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»  
*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки  
Биоорганическая химия  
*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*


Форма обучения  
очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Для приёма: 2017 г.

Уфа – 2017 г.

Составитель / составители: к.х.н., доцент Тухватшин В.С.

Программа актуализирована ученым советом факультета, протокол № 5/06-17 от «20» июня 2017 г.

Декан  \_\_\_\_\_ Ахметханов Р.М.

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения программы практики), приняты на заседании ученого совета факультета, протокол № 5/06-18 от «5» июня 2018 г.

Декан  \_\_\_\_\_ / Ахметханов Р.М

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения программы практики), приняты на заседании ученого совета факультета, протокол № 2/04-19 от 23 апреля 2019 г.

Декан  \_\_\_\_\_ / Ахметханов Р.М

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Форма отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

## **1. Вид практики, способ, формы, место и организация ее проведения**

### 1.1. Вид практики:

Преддипломная

*Преддипломная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

### 1.2. Способы проведения практики:

стационарная

*Стационарной является практика, которая проводится в БашГУ (филиале) либо в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположен университет (филиал).*

выездная

*Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположен университет (филиал). Выездная производственная практика может проводиться в полевой форме в случае необходимости создания специальных условий для ее проведения.*

### 1.3. Практика проводится в следующих формах:

дискретно по видам практики

*по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики;*

### 1.4. Место проведения практики.

Организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Практика может быть проведена непосредственно в учебных и иных подразделениях БашГУ.

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить учебную, производственную, в том числе преддипломную практики, по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

### 1.5. Руководство практикой.

Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

### 1.6. Организация проведения практики.

Направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида, срока, места прохождения практики, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### 2.1. Основной целью преддипломной практики является:

-закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения по соответствующему профилю направления подготовки специалистов по стандарту 04.05.01

Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015.г № 210.

-использование приобретенных практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности для выполнения выпускной квалификационной работы по профилю подготовки

2.2. Основными задачами преддипломной практики обучающихся являются:

- закрепление и углубление теоретических и практических знаний по профилю подготовки магистра и применение этих знаний для решения конкретных научно-исследовательских задач при выполнении выпускной квалификационной работы;

- приобретение опыта работы на современном научном оборудовании, навыков обращения с современными научными приборами для самостоятельного проведения экспериментальных исследований;

- приобретение опыта творческой деятельности; навыков поиска решения новых задач, опыта групповых оценок и взаимооценок (в том числе рецензирования обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися рефератов, исследовательских дипломных работ).

- приобретения умений и навыков: обработки и представления (в виде докладов, отчетов, научных публикаций и т.д.) экспериментальных результатов с использованием современной вычислительной техники; оформления экспериментальных результатов, согласно действующей

системы стандартов; целенаправленного поиска и сбора литературы по теме выпускной квалификационной работы, умения анализировать научную литературу;

- накопление экспериментального и теоретического материала для выпускной квалификационной работы.

2.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Знать основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	
	Знать способы возможных усовершенствований и модификаций стандартных методик исследования при работе на используемом научном оборудовании	ПК-1 способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	

<p>Знать теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p>	<p>ПК-2 владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	
<p>Знать оборудование и программы, предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ</p>	<p>ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	
<p>Знать научную новизну, актуальность, практическую значимость исследования; знать организации или предприятия, которым интересны полученные результаты или по заказу которых проводятся исследования</p>	<p>ПК-4 способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	
<p>7. Знать способы организации технического оснащения рабочих мест и разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений Знать способы оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технологической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий с учетом директив</p>	<p>ПК-5 владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	
<p>Знать основные подходы по решению возникающих проблем</p>	<p>ПК-6 способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	
<p>Знать последовательность педагогической работы при проведении химических экспериментов</p>	<p>ПК-7 владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	
<p>Знать принципы и основные признаки живой материи</p>	<p>ПСК-1 понимает принципы и основные признаки живой материи</p>	

	Знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	ПСК-2 знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	
	Знать основные принципы биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	ПСК-3 знание молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	
Умения	Уметь использовать информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для представления результатов профессиональной деятельности	ОПК-2 владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	
	Уметь использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	ОПК -6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	
	Уметь теоретически обосновать и критически оценивать полученные результаты, выявлять недостатки используемых методик и формулировать способы их устранения	ПК-1 способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	
	Уметь анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии	ПК-2 Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
	Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ	ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	
	Уметь доказывать использование выбранной траектории исследования, аргументировано доказать свою точку зрения	ПК-4 способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	

	<p>Уметь принимать организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при создании планов и директив</p> <p>Уметь: составлять и использовать директивные документы в своей деятельности</p>	ПК-5 Владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	
	Уметь планировать стратегию решения проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	ПК-6 способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	
	Уметь грамотно применять навыки проведения химического эксперимента, основных методов получения и исследования химических веществ	ПК-7 владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	
	Уметь отличать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	ПСК-1 понимает принципы и основные признаки живой материи	
	Уметь отличать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	ПСК-2 знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	
	Уметь ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	ПСК-3 знание молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками использования специализированных программ для решения задач профессиональной сферы деятельности	ОПК-2 владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	
	Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 Владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	
	Владеть устойчивыми навыками анализа полученных результатов и составления планов последующих исследований	ПК-1 способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать	



		новые научные и прикладные результаты	
	Владеть навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии	ПК-2 Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
	Владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА и начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	
	Владеть навыками участия в научной дискуссии, применяя разносторонние знания о специфике предприятия (исследовательского института, фирмы и т.д.), в котором студент проводит научные исследования	ПК-4 способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	
	Владеть навыками саморазвития и повышения своей квалификации и мастерства при создании планов и директив Владеть: основами делового общения, способностью анализировать возникающие в ходе работы проблемы при создании планов и директив	ПК-5 Владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	
	Владеть способностью брать на себя ответственность за результат деятельности	ПК-6 способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	
	Владеть основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	ПК-7 владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	
	Владеет принципами и основные признаки живой материи	ПСК-1 понимает принципы и основные признаки живой материи	
	Владеть пониманием о процессах с участием биомолекул	ПСК-2 знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	
	Владеть основными принципами биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	ПСК-3 знание молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности,	

		иммунитета и фоторецепции	
--	--	---------------------------	--

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Курс "Преддипломная практика" относится к вариативной части профессионального цикла образовательной программы 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» по направлению подготовки «Биоорганическая химия».

Преддипломная практика проводится в 9 семестре

Прохождение преддипломной практики базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Б1.В.01. История и методологии химии», «Б1.В.02. Методика преподавания химии», «Б1.В.06. Физико-химические переработки отходов», «Б1.В.ДВ.04.01. Физико-химия полимеров» и др.

### 4. Объем практики

Учебным планом образовательной программы 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» по направлению подготовки «Биоорганическая химия» предусмотрено проведение практики общей продолжительностью 18 недель.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) "Преддипломная практика" составляет 27 зачетных единиц, 972 часов.

### 5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1.	Подготовительный этап.	Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Структура производства и организации труда. Ознакомление учащихся с предприятием. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции. Патентная проработка по теме исследования. Сбор научно-технической литературы, методик исследования, анализа.	План работы, проверка посещаемости
2.	Основной этап.	Практическое ознакомление с объектами исследований, с методологией и методиками проведения научно-исследовательской работы по теме выпускной квалификационной работы бакалавра Сбор экспериментальных данных по теме исследования, статистическая обработка результатов исследования. Написание литературного обзора и экспериментальной части выпускной квалификационной работы по профилю подготовки	Представление результатов, подготовка отчета
3.	Заключительный этап.	Структурирование информации и результатов ее анализа; оформление отчета; подготовка к защите и защита отчета	Защита отчета
	ИТОГО		дифференцированный зачет с оценкой

## 6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности для всех форм обучения студентов устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент в семидневный срок сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация по итогам практики может включать защиту отчета в зависимости от требований образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Зачет по практике служит для оценки работы студента в течение всего периода прохождения практики и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения профессиональных умений и навыков, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение практики.

По итогам дифференцированного зачета выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Случаи невыполнения программы практики, получения неудовлетворительной оценки при защите отчета, а также непрохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленные деканатом срок: одна неделя

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	
Профессиональные компетенции			
ОПК-2	ОПК-2 владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении,	Знать основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности	Подготовительный этап
		Уметь использовать информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для представления результатов профессиональной деятельности	Основной этап

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	
	представлении и передаче научной информации	Владеть навыками использования специализированных программ для решения задач профессиональной сферы деятельности	Заключительный этап
ОПК-6	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	Знать основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Подготовительный этап
		Уметь использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	Основной этап
		Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Заключительный этап
ПК-1	ПК-1 способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать способы возможных усовершенствований и модификаций стандартных методик исследования при работе на используемом научном оборудовании	Подготовительный этап
		Уметь теоретически обосновать и критически оценивать полученные результаты, выявлять недостатки используемых методик и формулировать способы их устранения	Основной этап
		Владеть устойчивыми навыками анализа полученных результатов и составления планов последующих исследований	Заключительный этап

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2	ПК-2 Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Подготовительный этап
		Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии	Основной этап
		Владеть навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Заключительный этап
ПК-3	ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать оборудование и программы, предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ	Подготовительный этап
		уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ	Основной этап
		владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА и начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Заключительный этап

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4	ПК-4 способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать научную новизну, актуальность, практическую значимость исследования; знать организации или предприятия, которым интересны полученные результаты или по заказу которых проводятся исследования	Подготовительный этап
		Уметь доказывать использование выбранной траектории исследования, аргументировано доказать свою точку зрения	Основной этап
		Владеть навыками участия в научной дискуссии, применяя разносторонние знания о специфике предприятия (исследовательского института, фирмы и т.д.), в котором студент проводит научные исследования	Заключительный этап
ПК-5	ПК-5 Владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Знать способы организации технического оснащения рабочих мест и разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений Знать способы оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технологической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий с учетом директив	Подготовительный этап

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	
		<p>Уметь: принимать организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при создании планов и директив</p> <p>Уметь: составлять и использовать директивные документы в своей деятельности</p>	Основной этап
		<p>Владеть: навыками саморазвития и повышения своей квалификации и мастерства при создании планов и директив</p> <p>Владеть: основами делового общения, способностью анализировать возникающие в ходе работы проблемы при создании планов и директив</p>	Заключительный этап
ПК-6	ПК-6 способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Знать основные подходы по решению возникающих проблем	Подготовительный этап
		Уметь планировать стратегию решения проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Основной этап
		Владеть способностью брать на себя ответственность за результат деятельности	Заключительный этап
ПК-7	ПК-7 владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать последовательность педагогической работы при проведении химических экспериментов	Подготовительный этап
		Уметь грамотно применять навыки проведения химического эксперимента, основных методов получения и исследования химических веществ	Основной этап
		Владеть основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Заключительный этап

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	
		Этап	Описание
ПСК-1	ПСК-1 понимает принципы и основные признаки живой материи	Знать принципы и основные признаки живой материи	Подготовительный этап
		Уметь использовать принципы и основные признаки живой материи	Основной этап
		Владеть принципами и основными признаками живой материи	Заключительный этап
ПСК-2	ПСК-2 знает основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Подготовительный этап
		Уметь отличать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Основной этап
		Владеть пониманием о процессах с участием биомолекул	Заключительный этап
ПСК-3	ПСК-3 имеет представление об особенностях объектов химического анализа, владеет методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения	Знать основные принципы биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Подготовительный этап
		Уметь ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Основной этап
		Владеть основными принципами биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Заключительный этап

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

**ОПК-2** Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)



	уровня освоения компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать основные приемы и методы разработки специализированных программ для решения задач в области химии и материаловедения	Не знает	Знает некоторые приемы, используемые при разработке специализированных программ обработки экспериментальных данных	Знает основные приемы, используемые при разработке специализированных программ поиска, систематизации и обработки экспериментальных данных	Знает стандартные приемы, используемые при разработке специализированных программ поиска, систематизации и обработки экспериментальных данных
	Знать основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности	Не знает	Знает требования к курсовым работам	Знает требования к квалификационным работам	Знает требования к формату представления информации в виде научной публикации (статья или тезисы доклада на конференции)
Второй этап (уровень)	Уметь модернизировать стандартные и разрабатывать специализированные программы для решения задач профессиональной сферы деятельности	Не умеет	Умеет разрабатывать несложные специализированные программы для обработки экспериментальных данных под руководством специалиста более высокой квалификации	Умеет разрабатывать специализированные программы для обработки экспериментальных данных и несложных теоретических расчетов в области химии и материаловедения	Умеет разрабатывать специализированные программы для решения профессиональных задач и создавать программные продукты с удобным пользовательским интерфейсом
	Уметь использовать информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для представления	Не умеет	Умеет использовать информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для подготовки и	Умеет использовать информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для подготовки	Умеет самостоятельно использовать информационно-коммуникационные и компьютерные

	результатов профессиональной деятельности		представления результатов дипломных работ (ВКР)	научных текстов (рукописей статей и тезисов докладов) под руководством специалиста более высокой квалификации	е технологии для представления результатов профессиональной деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть навыками разработки специализированных программ для решения задач профессиональной сферы деятельности	Не владеет	Способен разрабатывать несложные программы для решения задач в области химии и материаловедения под руководством специалиста более высокой квалификации	Свободно владеет одним языком программирования, способен самостоятельно разрабатывать несложные программы для решения задач в области химии и материаловедения	Владеет основными навыками и имеет опыт разработки специализированных программ для решения конкретных задач профессиональной сферы деятельности
	Владеть навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Не владеет	Владеет основными навыками использования компьютерной техники для подготовки и представления результатов курсовых и дипломных работ	Уверенно владеет основными навыками использования компьютерной техники для подготовки научных текстов (рукописей статей и тезисов докладов), презентаций к устным выступлениям	Имеет опыт представления результатов деятельности профессиональному сообществу (является соавтором статей, тезисов докладов и пр.)

**ОПК-6** Владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Затрудняется в знании об представлении о принципах организации химического производства.	Имеет общее представление о принципах организации химического производства.	Знает основные принципы организации химического производства, регламент и технические средства необходимые для контроля и управления технологическим процессом.	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий.
Второй этап (уровень)	Уметь использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения.	Умеет определять риски; предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Владеет простейшим и навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производств и методами утилизации отходов производств	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической схемы

**ПК-1** Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

	компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать способы возможных усовершенствований и модификаций стандартных методик исследования при работе на используемом научном оборудовании	Не знает	Имеет фрагментарные представления о применимости и теоретических основах методов исследования по теме НИР	Имеет общие представления о применимости и теоретических основах методов исследования по теме НИР	Знает возможности, ограничения и теоретические основы методов исследования по теме НИР
	Знать актуальные направления исследований по теме НИР	Не знает	Имеет фрагментарные представления об актуальных направлениях исследований по теме НИР	В целом знает актуальные направления исследований по теме НИР Требуется консультация специалиста	Имеет четкие представления об актуальных направлениях исследований по теме НИР
Второй этап (уровень)	Уметь формулировать цели и задачи, план работ магистерской диссертации, основные выводы, проводить оценку соответствия полученных результатов целям и задачам исследования, а также предлагать дополнительные исследования для получения новых данных	Не умеет	Выделяет объекты с ошибками. Испытывает затруднения с определением их значимости и области интересов	В целом способен выделить объекты интересные для изучения. Неуверенно определяет их практическую и фундаментальную значимость	Самостоятельно выделяет из массива научных данных интересные для изучения объекты. Правильно определяет их фундаментальную и практическую значимость
	Уметь теоретически обосновать и критически оценивать полученные результаты, выявлять недостатки используемых методик и формулировать способы их устранения	Не умеет	Представляет данные эксперимента с ошибками, не системно, без четкой внутренней логики и пояснений	Представляет данные эксперимента с использованием компьютерных программ. Требуется правка специалистом	Четко и наглядно представляет данные эксперимента. Приводит необходимые графики и рисунки

Третий этап (уровень)	Владеть навыками самостоятельного подбора условий при работе на научном оборудовании используемого в НИР	Не владеет	Проводит обработку с серьезными ошибками. Испытывает затруднения с систематизацией результатов	Способен обрабатывать результаты. Требуется проверка специалистом	Самостоятельно обрабатывает экспериментальные данные с использованием компьютерных программ.
	Владеть устойчивыми навыками анализа полученных результатов и составления планов последующих исследований	Не владеет	Проводит анализ с серьезными ошибками. Испытывает затруднения в выборе оптимальных методик	В целом способен выбирать методики на основе анализа литературы. Требуется проверка специалистом	Способен критически анализировать литературные данные по теме НИР, с целью выбора методик исследования и эксперимента

**ПК-2** Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвори тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Не знает	Имеет общее представление о закономерностях протекания химических процессов, может сформулировать их для определенной группы веществ и привести примеры использования этих закономерностей при решении конкретных практических задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, но допускает отдельные неточности при их формулировке и оценке условий применимости этих закономерностей при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, способы их применения при решении практических задач в области фундаментальной и прикладной химии
Второй этап (уровень)	Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии	Не умеет	Умеет решать учебные задачи, имитирующие реальные ситуации из практики НИР	Умеет обосновывать выбор средств решения конкретных задач профессиональной деятельности на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии	Умеет критически анализировать результаты отдельных этапов научных и научно-технологических исследований на предмет их соответствия теоретическим представлениям химической науки; умеет проводить поиск в патентных базах данных

Третий этап (уровень)	Владеть: навыками обработки и анализа научно- технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Не владеет	Владеет навыками анализа научно- технической информации по общим разделам химии, но испытывает затруднения при их применении к решению реальных задач	Владеет навыками анализа научно- технической информации по общим разделам химии, но допускает неточности при интерпретации отдельных результатов работ в профессиональ ной сфере деятельности	Способен провести анализ научно- технической информации по общим разделам химии и грамотно интерпретиро вать результаты отдельных этапов работ с привлечение м сведений из традиционны х и новых разделов химии
	Владеть: навыками организации и проведения учебно- производственн ого процесса при реализации образовательны х программ различного уровня по специальному предмету	Не владеет	Владеет навыками проведения занятий по отдельным разделам образовательн ых программ СПО, ДПО по готовым методическим разработкам	Владеет навыками составления отдельных разделов образовательн ых программ СПО, ДПО, но не имеет опыта их практической реализации	Владеет навыками составления отдельных разделов образователь ных программ СПО, ДПО и проведения учебно- производстве нного процесса в профессиона льной сфере деятельности

**ПК-3** готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвори тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	знать оборудование и программы, предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
Второй этап (уровень)	уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании и использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимента на научном оборудовании и, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
Третий этап (уровень)	владеть основами пробоподготовки и для проведения различных ФХА и начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования и затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов. Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки. Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании и при проведении экспериментов в невысокой



					сложности
--	--	--	--	--	-----------

**ПК-4** Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать научную новизну, актуальность, практическую значимость исследования; знать организации или предприятия, которым интересны полученные результаты или по заказу которых проводятся исследования	Не знает	Формулирует с ошибками научную новизну, актуальность, практическую значимость	В целом верно формулирует научную новизну, актуальность, практическую значимость	Представляет актуальность и научную новизну; знает организации заинтересованные в полученных результатах
	2. Знать основные зарубежные журналы, в которых публикуются статьи, связанные с тематикой исследований. Правила представления результатов исследования при публикации в иностранных журналах	Не знает	Пугается в выборе актуальных журналов. Плохо знает правила оформления	Готовит статьи, которые требуют правки	Выбирает научные журналы подходящие по тематике для публикации материалов исследования. Знает правила представления результатов исследования

Второй этап (уровень)	Уметь доказывать использование выбранной траектории исследования, аргументировано доказать свою точку зрения	Не умеет	Использует недостаточный набор аргументов	В целом верно аргументирует точку зрения	Аргументировано обосновывает основные этапы исследования, выбор методов и достоверность результатов.
	Уметь грамотно и четко отвечать на вопросы при выступлении с устными сообщениями на конференциях различного уровня	Не умеет	Нечетко и неуверенно отвечает на вопросы. Косноязычен	Уверенно отвечает на заданные вопросы, допускает неточности и косноязычие	Свободно отвечает на вопросы при общении с аудиторией различного уровня.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в научной дискуссии, применяя разносторонние знания о специфике предприятия (исследовательского института, фирмы и т.д.), в котором студент проводит научные исследования	Не владеет	С трудом поддерживает дискуссию на специфические темы по профилю НИР лаборатории	В целом владеет тематикой НИР лаборатории и способен поддерживать дискуссию	Свободно применяет специфические химические термины и знания в научной дискуссии
	Владеть навыками делового письма при общении (например, посредством электронной почты) с редакциями химических журналов (в т.ч. и с иностранными)	Не владеет	Плохо владеет навыками делового письма, готовит письмо редакцию только при участии ИР	Способен подготовить ответ рецензенту, требуется правка	Ведет переписку с редакцией научного журнала. Способен отвечать на замечания рецензента

**ПК-5** Владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: способы организации технического оснащения рабочих мест и разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений	Не знает	Испытывает сложности в организации технического оснащения рабочих мест и разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений	Способен к организации технического оснащения рабочих мест и разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений. Требуется проверка специалистом	В совершенстве владеет способами организации технического оснащения рабочих мест и разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.
	Знать: способы оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технологической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий с учетом директив	Не знает	Испытывает сложности в формулировке основных способов оценки рисков и обеспечения экологической и технологической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий	Способен к оценке рисков и определению мер по обеспечению экологической и технологической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий. Требуется консультация специалиста	Способен к самостоятельной оценке рисков и определения мер по обеспечению экологической и технологической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий

Второй этап (уровень)	Уметь: принимать организационно- управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при создании планов и директив	Не умеет	Способен принимать организационно- управленческие решения в стандартных ситуациях, но боится нести за них ответственность при создании планов и директив	Способен принимать организационно- управленческие решения в нестандартных ситуациях, но боится нести за них ответственность при создании планов и директив	Умеет принимать организационно- управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при создании планов и директив
	Уметь: составлять и использовать директивные документы в своей деятельности	Не умеет	Умеет использовать, но не составлять директивные документы	Умеет составлять и использовать директивные документы в своей деятельности. Требуется правка специалистом	Самостоятельно составляет и использует директивные документы в своей деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками саморазвития и повышения своей квалификации и мастерства при создании планов и директив	Не владеет	Слабо владеет навыками саморазвития и не проявляет активности в вопросе повышения своей квалификации и мастерства при создании планов и директив	Стремится к саморазвитию и повышению своей квалификации и мастерства, но испытывает определенные сложности в адаптации к сложившимся условиям	Может и стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, проявляя максимальную адаптивность к сложившимся условиям.
	Владеть: основами делового общения, способностью анализировать возникающие в ходе работы проблемы при	Не владеет	Слабо владеет навыками анализа возникающих в ходе работы проблем при создании планов и директив	Способен анализировать возникающие в ходе работы проблемы и проявляет готовность подстраиваться под	Способен анализировать возникающие в ходе работы проблемы и проявляет готовность

	создании планов и директив			требования, но испытывает определенные сложности в умении ориентироваться в быстро меняющихся условиях при создании планов и директив	подстраиваться под требования; проявляя умение ориентироваться в быстро меняющихся условиях при создании планов и директив
--	----------------------------	--	--	---	--

**ПК-6** Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные подходы по решению возникающих проблем	Не знает	Путается в выборе основных подходов по решению возникающих проблем	В целом верно выбирает подходы по решению возникающих проблем	Знает основные подходы по решению возникающих проблем
	Знать основные риски принимаемых решений и последствия своих действий	Не знает	Плохо знает основные риски принимаемых решений и последствия своих действий	В целом верно разбирается в рисках принимаемых решений и представляет последствия своих действий	Знает основные риски принимаемых решений и последствия своих действий
Второй этап (уровень)	Уметь разбираться в проблемах, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Не умеет	Способен частично разбираться в возникающих проблемах	В целом верно разбирает возникающие проблемы	Умеет разбираться в проблемах, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности
	Уметь планировать стратегию решения проблем,	Не умеет	Плохо планирует стратегию решения возникающих	В целом верно планирует стратегию решения возникающих	Умеет планировать стратегию решения проблем,

	возникающих при выполнении своей профессиональной деятельности		проблем	проблем	возникающих при выполнении своей профессиональной деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть способностью к выбору стратегии решения проблем, возникающих при выполнении своей профессиональной деятельности	Не владеет	С трудом выбирает стратегию решения возникающих проблем	В целом владеет способностью к выбору стратегии решения возникающих проблем	Владеет способностью к выбору стратегии решения проблем, возникающих при выполнении своей профессиональной деятельности
	Владеть способностью брать на себя ответственность за результат деятельности	Не владеет	Способен частично брать на себя ответственность за результат своей деятельности	Способен в основном брать на себя ответственность за результат своей деятельности	Владеет способностью брать на себя ответственность за результат деятельности

**ПК-7** Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать методы отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ	Не знает	Имеет фрагментарные представления о применимости методов отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ	Имеет общие представления о методах отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ	Знает методы отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ

	Знать последовательность педагогической работы при проведении химических экспериментов	Не знает	Имеет фрагментарные представления о выборе последовательности педагогической работы при проведении химических экспериментов	В целом знает методику выбора последовательности педагогической работы при проведении химических экспериментов. Требуется консультация специалиста	Имеет четкие представления о выборе последовательности педагогической работы при проведении химических экспериментов.
Второй этап (уровень)	Уметь аргументировано и ясно строить устную речь во время чтения лекции и самостоятельно формулировать цели и задачи предмета	Не умеет	Не способен грамотно аргументировано и ясно строить устную речь во время чтения лекции и самостоятельно формулировать цели и задачи предмета.	В целом аргументировано и ясно строить устную речь во время чтения лекции и самостоятельно формулировать цели и задачи предмета, но допускает отдельные ошибки.	Аргументировано и ясно строить устную речь во время чтения лекции и самостоятельно формулировать цели и задачи предмета.
	Уметь грамотно применять навыки проведения химического эксперимента, основных методов получения и исследования химических веществ	Не умеет	Не способен грамотно применять навыки проведения химического эксперимента, основных методов получения и исследования химических веществ.	В целом грамотно применяет навыки проведения химического эксперимента, основных методов получения и исследования химических веществ, но допускает отдельные ошибки.	Умеет грамотно применять навыки проведения химического эксперимента, основных методов получения и исследования химических веществ.
Третий этап (уровень)	Владеть основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Не владеет	Имеет фрагментарные представления об основах управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	В целом владеет основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования, но допускает отдельные ошибки.	Владеет основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

	Владеть способностью критически оценивать накопленный педагогический опыт и творчески анализировать свои возможности	Не владеет	Частично способен критически оценивать накопленный педагогический опыт и творчески анализировать свои возможности.	В целом способен критически оценивать накопленный педагогический опыт и творчески анализировать свои возможности, но допускает отдельные ошибки.	Способен критически оценивать накопленный педагогический опыт и творчески анализировать свои возможности.
--	--	------------	--	--	---

### ПСК-1 понимает принципы и основные признаки живой материи

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать принципы и основные признаки живой материи	Затрудняется в выборе принципов и основные признаки живой материи	Поверхностно знает принципы и основные признаки живой материи	Хорошо знает стандартные методы анализа атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и сточных вод, основные правила обработки и оформления результатов работы, но допускает отдельные неточности	Знает принципы и основные признаки живой материи
Второй этап (уровень)	Уметь использовать принципы и основные признаки живой материи	Не умеет правильно выбирать принципы и основные признаки живой материи	Плохо умеет выбирать принципы и основные признаки живой материи	Хорошо владеет принципами и основными признаками живой материи	Уверенно трактует принципы и основные признаки живой материи
Третий этап (уровень)	Владеет принципами и основными признаками живой материи	Владеет базовыми принципами и основными признаками живой материи	Плохо Владеет базовыми принципами и основными признаками живой материи	Хорошо Владеет базовыми принципами и основными признаками живой	Уверенно владеет Владеет базовыми принципами и основными признаками



				материи	живой материи опытов
--	--	--	--	---------	----------------------

**ПСК-2** знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Имеет некоторые представления	Имеет знания о механических, химических, физико-химических, термических, биологических принципах функционирования клетки	Хорошо знает о механических, химических, физико-химических, термических, биологических принципах функционирования клетки	Отлично разбирается в о механических, химических, физико-химических, термических, биологических принципах функционирования клетки
Второй этап (уровень)	Уметь отличать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Имеет некоторые представления	Может оценить основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Может хорошо оценить основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах	Отлично умеет различать основные типы биомолекул, их строение и функции в живых организмах
Третий этап (уровень)	Владеть пониманием о процессах с участием биомолекул	Плохо владеет	Имеет фрагментарные навыки	Хорошо Владеет	Отлично владеет

**ПСК-3** знание молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Не знает основные биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитет и фоторецепции	Относительно принципы биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Уверенно знает принципы биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	В совершенстве принципы биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции
Второй этап (уровень)	Уметь ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Не умеет ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитет а и фоторецепции	Плохо умеет ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Хорошо умеет ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	в совершенстве ориентироваться в основных принципах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции
Третий этап (уровень)	Владеть основными принципами биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета и фоторецепции	Не Владеет	Удовлетворительно владеет	Владеет некоторыми навыками	Владеет в полном объеме навыками

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Отчет по практике в соответствии с заданием на практику.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Отчет обучающегося оценивается каждым педагогическим работником по 100-балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом выставляется по пятибалльной системе

Примерные вопросы к зачету:

1. Предмет тонкого органического синтеза. Этапы развития тонкого органического синтеза. Малотоннажная химия. Наукоёмкие технологии. Общая методология тонкого органического синтеза. Основные проблемы синтеза
2. Общая характеристика лекарственных веществ. Терапевтический эффект. Токсическая доза LD<sub>50</sub>. Терапевтическая широта действия. Острая токсичность, хроническая токсичность.
3. Синтез дихлофоса.
4. Взаимозависимость «структура-активность». Комбинаторные библиотеки. Основные проблемы модификации биологически активных соединений.
5. Общая характеристика лекарственных веществ. Тератогенность, мутагенность, канцерогенность. Фармакокинетика и фармакодинамика лекарственных веществ. Требования, предъявляемые к лекарственным препаратам
6. Метод получения ДДТ.
7. Разработка химической схемы синтеза. Стратегические принципы планирования синтеза. Планирование от «исходных» и от «целевой» структуры. Ретросинтез. Синтетический эквивалент. Синтон. Хиральная матрица.
8. Противомикробные средства. Систематика Грама. Резистентность бактерий.
10. Общая стратегия синтеза. Последовательное усложнение исходной структуры молекулы. Проблема общего выхода. Конвергентная схема. Преимущества конвергентной схемы.
11. Превращения лекарственных препаратов в биологических системах. Требования к растворимости лекарственных веществ. Селективность действия. Взаимодействие с окружением. Структура – активность. Стадии воздействия лекарственного препарата на организм.
12. Синтез хлоральгидрата.
13. Методы выделения и очистки, требования к чистоте промежуточных продуктов и целевых соединений. Идентификация соединений.
15. Синтез адреналина.
16. Направленный синтез природных соединений. Ретросинтез. Элементы ретросинтетического анализа.
17. Классификация лекарственных препаратов. Краткая характеристика групп лекарственных препаратов. Химическая классификация. Химиотерапевтические препараты. Классификация.
18. Синтез белого стрептоцида.
19. Области применения органического синтеза. Общая характеристика производимых промышленностью продуктов тонкого органического синтеза.
20. Вещества, действующие на периферические адренергетические процессы. Основные представители. Метаболизм катехоламинов в организме. Биосинтез адреналина.

21. Синтез веронала.
22. Организация синтетической схемы. Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Кори.
23. Противоопухолевые препараты. Классификация и механизм действия. Основные представители. Новые цитоксические вещества.
24. Синтез амантадина.
25. Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Нойори
28. Источники сырья. Первичные продукты угле-, нефте- и газопереработки. Биологическое сырьё. Первичные и вторичные метаболиты.
30. Синтез ГАМК.
31. Вирусы. Противовирусные препараты. Некоторые представители.
34. Антибиотики. Классификация по типу действия. Основные представители β-лактамных антибиотиков и механизм их действия. Единица действия (ЕД).
36. Синтезы сахараина.
37. Средства для наркоза. Основные представители препаратов, применяемых для ингаляционного наркоза. Неингаляционные вещества, применяемые для наркоза.
40. Строение нервных клеток и принципы передачи раздражения. Синапсы. Нейромедиаторы. Холинергический синапс. Химические превращения, сопровождающие передачу нервного импульса.
42. Синтез ПАСК.
43. Снотворные препараты. Галогенпроизводные алифатического ряда. Барбитуровая кислота и ее производные. Схема синтеза барбитуратов. Перспективы создания снотворных препаратов.

#### **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

1. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 753 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66366>.
2. Иозеп, А.А. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Иозеп, Б.В. Пассет, В.Я. Самаренко, О.Б. Щенникова ; под ред. Иозеп А.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91905>

#### **Дополнительная литература:**

3. Денисов, В.Я. Стереохимия органических соединений : учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Н. Грищенкова. - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-8353-1526-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336>
4. Носова, Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э.В. Носова . - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 205 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7996-1143-9 ; То же

- [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275817>
5. Илиел, Эрнест. Основы органической стереохимии = Basic Organic Stereochemistry / Э. Илиел, С. Вайлен, М. Дойл ; пер. с англ. З. А. Бредихиной .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
  6. Общая органическая химия. В 12 т. / Пер. с англ. под ред. Н.К.Кочеткова и др..- М.: Химия, 1981-1988
  7. Евстигнеева, Р. П. Тонкий органический синтез : Учебное пособие для вузов / Р. П. Евстигнеева .— Москва : Химия, 1991
  8. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2-х Т.-М.: Медицина,-1972-2000
  9. Органикум . В 2-х Т. / Пер. с нем. В.М.Потапова, С.В.Пономарёва.-М.: Мир, 1979-1992
  10. Гудман, М. Органические молекулы в действии / М. Гудман, Ф. Морхауз ; пер. с англ. М. П. Тетериной; под. ред. А. П. Пурмаля .— М. : Мир, 1977

### 8.3. Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

1) Электронная библиотека технической литературы:

1. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
3. [www.springer.com](http://www.springer.com)
4. [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

2) [www.edu.ru/modules.php](http://www.edu.ru/modules.php) Федеральный образовательный портал. Каталог образовательных интернет-ресурсов. Нормативные документы системы образования. Государственные образовательные стандарты. Вузы, техникумы. Дистанционное обучение.

3) Каталог научных ресурсов Allbest.ru

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
  - ЭБС издательства «Лань»;
  - ЭБС «Электронный читальный зал»;
  - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
  - Научная электронная библиотека;
  - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данны:
- Web of Science;
  - Scopus;
  - Издательство «Taylor&Francis»;
  - Издательство «Annual Reviews»;

- «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
- Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- справочно-правовая система Консультант Плюс;
- справочно-правовая система Гарант.

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>Химфак корпус, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, литер В, (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ауд. 405,</li> <li>2. ауд. 310,</li> <li>3. ауд. 311,</li> <li>4. ауд. 305</li> <li>5. ауд. 001,</li> <li>6. ауд. 002</li> <li>7. ауд. 006</li> <li>8. ауд. 007</li> <li>9. ауд. 008</li> </ol>	Лекции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультимедиа-проектор BenQMX660 (инв. № 410134000000111) (405 ауд.);</li> <li>2. Мультимедиа-проектор MitsubishiEW230ST2.8 кг (инв. № 410134000000106) (311 ауд.);</li> <li>3. Мультимедиа-проектор MitsubishiEW230ST2.8 кг (инв. № 410134000000107) (310 ауд.);</li> <li>4. Проектор MitsubishiXD 490UDLPTTrueXGA 1024*768 3000 ANSI (000001101044092 ) (305 ауд.);</li> <li>5. Экран настенный ClassicNorma 244*183 (инв. № 410134000000138) (405 ауд.);</li> <li>6. Экран настенный Classic на штативе 244*183 с возм.настенного (инв. № 410134000000154) (311 ауд.).</li> </ol>
<p>Химфак корпус, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, литер В, (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для групповых и</p>	Практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультимедиа-проектор BenQMX660 (инв. № 410134000000111) (405 ауд.);</li> <li>2. Мультимедиа-проектор MitsubishiEW230ST2.8 кг (инв. № 410134000000106) (311 ауд.);</li> <li>3. Мультимедиа-проектор MitsubishiEW230ST2.8 кг (инв. № 410134000000107) (310 ауд.);</li> <li>4. Проектор MitsubishiXD 490UDLPTTrueXGA 1024*768 3000 ANSI (000001101044092 ) (305 ауд.);</li> <li>5. Экран настенный ClassicNorma 244*183 (инв. № 410134000000138) (405 ауд.);</li> <li>6. Экран настенный Classic на штативе 244*183 с</li> </ol>

<p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>10. Ауд. 405,</li><li>11. ауд. 310,</li><li>12. ауд. 311,</li><li>13. ауд. 305</li><li>14. ауд. 001,</li><li>15. ауд. 002</li><li>16. ауд. 006</li><li>17. ауд. 007</li><li>18. ауд. 008</li></ul>		<p>возм. настенного (инв. № 410134000000154) (311 ауд.).</p>
---	--	--