

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Инженерный факультет  
Кафедра технической химии и материаловедения

Согласовано:

Утверждаю:

На заседании Учебно-методической комиссии Инженерного факультета  
протокол № 3 от «1» марта 2022 г

Председатель УМК инженерного факультета



Р.З. Тулькубаев



А.В. Баннова

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

**Б2.О.01**

Уровень высшего образования  
**Магистратура**

Направление подготовки  
**04.04.02 Химия, физика и механика материалов**

Направленность (профиль) программы  
**Современные материалы для техники и медицины**

Форма обучения  
**Очная**

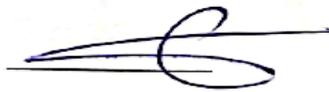
Для приема 2022г.

Уфа-2022

Составитель: д.х.н., проф. Куковинец О.С.

Программа утверждена Ученым Советом Инженерного факультета, протокол № 5 от «1» марта 2021 г.

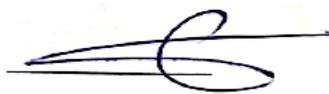
Декан Инженерного факультета



/Р.З. Тулькубаев

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании Ученого Совета Инженерного факультета

Декан Инженерного факультета



/ Р.З. Тулькубаев

протокол № 4 от «28» февраля 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

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

### 1.1. Вид и тип практики:

Вид практики:

Производственная

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

Тип практики:

Научно-исследовательская работа

1.2. Способ проведения практики – стационарная, проводится в профильных организациях (ИНК УФИЦ РАН, УФИХ УФИЦ РАН, ИБ УФИЦ РАН, Институт молекул и кристаллов УФИЦ РАН), а также на кафедре технической химии и материаловедения БашГУ

1.3. Практика проводится непрерывно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

### 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.

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, проходят, производственную практику, выполняют НИР 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 и (или) типа, 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 производственной практики, научно-исследовательской работы (НИР) являются - закрепление и углубление теоретической подготовки магистранта, полученной им в ходе аудиторных занятий, расширение и закрепление профессиональных знаний, практических навыков работы в современной лаборатории. Квалифицированное использование современных приборов и оборудования, умение грамотно извлекать, систематизировать и затем применять в практических целях знания, самостоятельно приобретаемые при изучении литературных и интернет источников позволят выпускнику квалифицированно справиться с выполнением и защитой выпускной квалификационной работы, уверенно выполнять возложенные на него задачи в профессиональной деятельности. Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом в 1-4 семестрах обучения под руководством научного руководителя в соответствии с программой и профилем, по которому обучается магистрант и темой магистерской диссертации.

2.2. Основными задачами практики обучающихся являются:

В результате выполнения научно-исследовательской работы магистрант должен приобрести следующие практические навыки:

- освоить методики и технологические схемы, используемые при получении запланированных материалов;
- хорошо знать приборную и аналитическую базу выбранного направления исследования;
- способность самостоятельно выполнять лабораторные, стендовые и промежуточные испытания;
- принимать участие в разработке технологических регламентов;
- Принимать участие в проектировании опытных установок и проведении испытаний на них;
- способность на практике применять знания основ организации и планирования научно-исследовательских работ;
- способность работать в научном коллективе и руководить работой отдельных групп;

-способность самостоятельно повышать свой теоретический и практический уровень работы, собирать и систематизировать литературные данные;

- приобрести навыки оформления полученных данных в виде отчетов, статей и тезисов докладов на конференциях;

-получить навыки публичных выступлений;

- в результате выполнения НИР магистрант должен подготовить к защите выпускную квалификационную работу.

2.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

Категория (группа) компетенций	Формируемые компетенции (с указанием кода)	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (НИР). ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ (с указанием кода)
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1- Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов	<p><u>ОПК-1.1.-Знать</u>: теоретические основы основных разделов специальных и междисциплинарных курсов по химии, физике и механике материалов</p> <p>ОПК-1.2.- Уметь использовать полученные знания для для решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий, использовать их в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3.- Владеть навыками применения полученных знаний в практических целях, видоизменять и модернизировать существующие технологии в соответствии с задачами, стоящими перед материаловедением</p>
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области	ОПК-2-Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов,	<p>ОПК-2.1-Знать приемы осуществления эксперимента по выбранному направлению исследования, методы установления структуры и свойств полученных соединений</p> <p>ОПК-2.2- Уметь на основании полученных теоретических знаний и</p>

<p>материаловедения и технологии материалов</p>	<p>модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p>	<p>практических результатов модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.3.- Владеть знаниями в области практического получения новых конструкционных материалов, модифицирования имеющиеся экспериментальных методик, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p>
<p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ОПК-3 - Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1.-Знать вычислительные методы, компьютерные технологии и специализированные компьютерные программы, применяемые при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2 – Уметь применять вычислительные методы, компьютерные технологии и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 –Владеть применением вычислительных методов, компьютерных технологий и специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ОПК-4 -Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед</p>	<p>ОПК-4.1 –Знать требования к оформлению статей и тезисов докладов, отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, правила оформления устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме</p> <p>ОПК-4.2 – Уметь анализировать и обобщать данные эксперимента для написания научных статей, тезисов докладов, отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-</p>

	<p>членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме</p>	<p>конструкторских работ</p> <p>ОПК-4.3 - Владеть навыками устной речи и письменного изложения данных эксперимента в виде статей, тезисов докладов, устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме</p>
<p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-1, Готов к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных фундаментальных методов.</p>	<p>ПК-1.1 <b>Знать:</b> основные законы химии, физики и механики, применение их для проведения НИР;</p> <p>ПК-1.2 <b>Уметь:</b> применять знания для исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных фундаментальных методов;</p> <p>ПК-1.3.-<b>Владеть:</b> методами проведения эксперимента на базе исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных фундаментальных методов.</p>
<p>..... Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-2, Способен к выработке новых теоретических подходов к дизайну материалов, решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий,</p>	<p>ПК-2.1-Знать основные положения теоретической органической химии, которые могут быть положены в основу создания материалов, в том числе и наноматериалов, их модификации с целью придания им новых востребованных потребительских свойств.</p> <p>ПК-2.2-Уметь, на основе полученных знаний, выбрать наиболее перспективное направление создания материалов, методов анализа, методов изменения их структуры.</p> <p>ПК-2.3.- Владеть навыками выработки новых теоретических подходов к дизайну</p>

		материалов и способностью практического их применения для решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий.
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-3, Способен к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательской и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.	<p>ПК-3.1-Знать современные достижения науки и техники, опыт деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.</p> <p>ПК-3.2-Уметь использовать знания об современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.в научно-исследовательской работе</p> <p>ПК-3.3-комплексном анализом результатов научно-исследовательской и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.</p>
<p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	ПК-4, Готов использовать интернет-ресурсы для поиска, сбора, обобщения научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий, биохимических технологий и смежных областей для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, а также обобщения научных и экспериментальных данных;	<p>ПК-4.1-Знать приемы сбора и обобщения данных в области химического материаловедения, нанотехнологий, биохимических технологий и смежных областей для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, а также обобщения научных и экспериментальных данных</p> <p>ПК-4.2 Уметь осуществлять сбор научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий, биохимических технологий и смежных областей для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, а также обобщения научных и экспериментальных данных</p> <p>ПК-4.3.-Владеть интернет-ресурсами для поиска, сбора, обобщения научной и технической информации в области</p>

		химического материаловедения, нанотехнологий-
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-5, Готов к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентования полученных достижений, ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских работ.	<p>ПК-5.1.- Знать: аналитические возможности приборов, применяемых для получения данных о протекании химического процесса и установления структуры и чистоты полученных соединений</p> <p>ПК-5.2.- Уметь применять синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач</p> <p>ПК-5.3.- Владеть навыками применения физики-химических методов анализа в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач.</p>
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-6, Способен к академической мобильности, партнерскому участию в работе российских и зарубежных научно-исследовательских лабораторий, участию в научных стажировках, в работе научно-технических и образовательных центров, институтов РАН.	<p>ПК-6.1- Знать какие образовательные центры ведут работу по выбранному направлению исследований</p> <p>ПК-6.2- Уметь участвовать в работе российских и зарубежных научно-исследовательских лабораторий, научных стажировках, в работе научно-технических и образовательных центров, институтов РАН.</p> <p>ПК-6.3- Владеть к академической мобильностью, партнерского участия в работе российских и зарубежных научно-исследовательских лабораторий, участию в научных стажировках, в работе научно-технических и образовательных центров, институтов РАН.</p>
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения	ПК-7, Готов работать в составе мобильных групп для решения конкретных материаловедческих задач, способность осуществлять руководство, брать на себя ответственность	<p>ПК-7.1-Знать конкретные задачи, стоящие перед материаловедческими науками</p> <p>ПК-7.2-Уметь работать в составе мобильных групп для решения конкретных материаловедческих задач, способность осуществлять руководство,</p>

и технологии материалов	за модернизацию и трансфер технологий.	<p>брать на себя ответственность за модернизацию и трансфер технологий.</p> <p>ПК-7.3-Владеть способностью осуществлять руководство, брать на себя ответственность за модернизацию и трансфер технологий.</p>
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-8, Готов к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.	<p>ПК-8.1-Знать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы, применяемые в материаловедении</p> <p>ПК-8.2-Уметь самостоятельно квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований.</p> <p>ПК-8.3-Владеть приемами высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.</p>
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-9, Готов к использованию современных методов анализа для исследования физических и механических свойств материалов и наноматериалов, научному и методологическому обоснованию схем комплексной аттестации продуктов и технологических схем их получения.	<p>ПК-9.1-Знать современные методы, применяемые анализа для исследования физических и механических свойств материалов и наноматериалов, научному и методологическому обоснованию схем комплексной аттестации продуктов и технологических схем их получения.</p> <p>ПК-9.2-Уметь выбрать нужные методы анализа, применяемые для исследования физических и механических свойств материалов и наноматериалов, научному и методологическому обоснованию схем комплексной аттестации продуктов и технологических схем их получения.</p> <p>ПК-9.3-Владеть приемами современных методов анализа</p>
Разработка, сопровождение и	ПК-10, Способен к выработке, научному и методологическому	ПК-10.1-Знать современные технологические приемы комплексной

<p>интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов.</p>	<p>аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов.</p> <p>ПК-10.2-Уметь выработать схемы оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов</p> <p>ПК-10.3-.Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов.</p>
<p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-11, Способен к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.</p>	<p>ПК-11.1-знает нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ</p> <p>ПК-11.2--Умеет вести научную и техническую документацию</p> <p>ПК-11.3-Владеет приемами грамотного отражения научных и технологических данных</p>
<p>Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-12, Готов к участию в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методов получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</p>	<p>ПК-12.1-Знает конкурентноспособные технологии в области материаловедения</p> <p>ПК-12-2-Умеет осуществлять экспериментальные и технико-проектные работы в области оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p> <p>ПК-12.3-Владеет практикой участия в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и</p>

		технологий.
--	--	-------------

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа относится к основной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», программы «Современные материалы для техники и медицины»

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление знаний, полученных в ходе ознакомительной практики и а также подготавливает обучающегося для прохождения преддипломной практики в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Индекс и наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Индекс и наименование последующей дисциплины (модуля)
нет	Б2.В.02.03((Пд) Преддипломная практика

### 4. Объем практики

Учебным планом по направлению подготовки предусмотрено проведение практики: общая трудоемкость которой составляет для всех форм обучения 33 зачетные единицы (1188 академических часа). В том числе: в форме контактной работы 68, в том числе ФКР – 16 ч., в форме самостоятельной работы 1120 часов,

### 5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в том числе самостоятельная работа студента	Трудоемкость в часах	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1.	Подготовительный этап.	Знакомство с литературой, освоение методик	108	Отчеты о проделанной работе  Отзыв научного руководителя с рекомендуемой оценкой

2.	Основной этап.	Выполнение запланированного НИР в соответствии с индивидуальным планом НИР студента	950	Зачеты с оценкой в 1,2,3 и 4 семестрах
3.	Заключительный этап.	Оформление итогового отчета по НИР	130	Отчет студента  Индивидуальная книжка студента в личном кабинете
	ИТОГО		1188	дифференцированн ый зачет с оценкой в 1-4 семестрах

№ п/п	Тема и содержание  Практик/НИР  (темы семинаров, содержание самостоятельной работы и т.д.)	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля успеваемости и промежуточная аттестация (контрольные задания, подготовка отчета, научного доклада, статьи и т.п.)
		ПР, контактные часы	ФКР	СР	
1.	Инструктаж по технике безопасности.	6	4	24	дифференциро ванный зачет с оценкой
	Рекомендации и знакомство с литературой по теме исследований	10		98	
	Постановка задачи НИР	4		38	
2.	Знакомство и освоение основных	24	4	60	дифференциро ванный зачет с

	методик				оценкой
3.	Выполнение НИР в соответствии с календарным планом	12	4	257	дифференцированный зачет с оценкой
4	Выполнение НИР в соответствии с календарным планом	12	4	643	дифференцированный зачет с оценкой
	<b>Всего часов:</b>	68	16	1120	

## 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 сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация по итогам практики может включать защиту отчета на заседании кафедры технической химии и материаловедения.

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

Он 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.

Случаи невыполнения программы практики, получения не удовлетворительной оценки при защите отчета, а также не прохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленные деканатом сроки.

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

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Наименование компетенции (с	Индикаторы достижения	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-----------------------------	-----------------------	---------------------	------------------

указанием кода)	компетенции (с указанием кода)		
<p>ОПК-1- Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов</p>	<p><u>ОПК-1.1.-Знать:</u> теоретические основы основных разделов специальных и междисциплинарных курсов по химии, физике и механике материалов</p>	Знает, умеет, полностью владеет	отлично
	<p>ОПК-1.2.- Уметь использовать</p>	Практически знает, умеет и хорошо владеет	хорошо
	<p>полученные знания для решения</p>	Относительно знает , умеет, владеет	удовлетворительно
	<p>фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий, использовать их в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3.- Владеть навыками применения полученных знаний в практических целях, видоизменять и модернизировать существующие технологии в соответствии с задачами, стоящими перед материаловедением</p>	Не знает, не умеет, не владеет	неудовлетворительно
<p>ОПК-2- Способен проводить синтез и комплексные</p>	<p>ОПК-2.1-Знать приемы осуществления эксперимента по выбранному направлению</p>	Знает, умеет, полностью владеет	отлично

исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи	исследования, методы установления структуры и свойств полученных соединений  ОПК-2.2- Уметь на основании полученных теоретических знаний и практических результатов модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи  ОПК-2.3.- Владеть знаниями в области практического получения новых конструкционных материалов, модифицирования имеющиеся экспериментальных методик, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи	Практически знает, умеет и хорошо владеет	хорошо
		Относительно знает, умеет, владеет	удовлетворительно
		Не знает, не умеет, не владеет	Неудовлетворительно
ОПК-3 - Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач	ОПК-3.1.-Знать вычислительные методы, компьютерные технологии и специализированные компьютерные программы, применяемые при решении задач профессиональной деятельности	Знает, умеет, полностью владеет	отлично
		Практически знает, умеет и хорошо владеет	хорошо
		Относительно знает, умеет, владеет	удовлетворительно

<p>профессиональн ой деятельности</p>	<p>ОПК-3.2 – Уметь применять вычислительные методы, компьютерные технологии и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 – Владеть применением вычислительных методов, компьютерных технологий и и специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Неудовлетворитель но</p>
<p>ОПК-4 - Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам научно- исследовательск их и опытно- конструкторских работ, представлять результаты профессиональн ой деятельности в виде устных и стендовых</p>	<p>ОПК-4.1 –Знать требования к оформлению статей и тезисов докладов, отчетов по результатам научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ, правила оформления устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно- популярной форме</p> <p>ОПК-4.2 – Уметь анализировать и обобщать данные</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительн о</p> <p>Неудовлетворитель но</p>

<p>выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме</p>	<p>эксперимента для написания научных статей, тезисов докладов, отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ОПК-4.3 - Владеть навыками устной речи и письменного изложения данных эксперимента в виде статей, тезисов докладов, устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме</p>		
<p>ПК-1, Готов к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных фундаментальных методов.</p>	<p>ПК-1.1- Знать: основные законы химии, физики и механики, применение их для проведения НИР;</p> <p>ПК-1.2 Уметь: применять знания для исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных фундаментальных методов;</p> <p>ПК-1.3.- Владеть:</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>

	<p>методами проведения эксперимента на базе исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных фундаментальных методов</p>		
<p>ПК-2, Способен к выработке новых теоретических подходов к дизайну материалов, решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий,</p>	<p>ПК-2.1-Знать основные положения теоретической органической химии, которые могут быть положены в основу создания материалов, в том числе и наноматериалов, их модификации с целью придания им новых востребованных потребительских свойств.</p> <p>ПК-2.2-Уметь, на основе полученных знаний, выбрать наиболее перспективное направление создания материалов, методов анализа, методов изменения их структуры.</p> <p>ПК-2.3.- Владеть</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>

	<p>навыками выработки новых теоретических подходов к дизайну материалов и способностью практического их применения для решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий.</p>		
<p>ПК-3, Способен к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательской и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.</p>	<p>ПК-3.1-Знать современные достижения науки и техники, опыт деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.</p> <p>ПК-3.2-Уметь использовать знания об современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов.в научно-исследовательской работе</p> <p>ПК-3.3-комплексном анализом результатов научно-исследовательской и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает , умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>

	коллективов.		
<p>ПК-4, Готов использовать интернет-ресурсы для поиска, сбора, обобщения научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий, биохимических технологий и смежных областей для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, а также обобщения научных и экспериментальных данных;</p>	<p>ПК-4.1-Знать приемы сбора и обобщения данных в области химического материаловедения, нанотехнологий, биохимических технологий и смежных областей для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, а также обобщения научных и экспериментальных данных</p> <p>ПК-4.2 Уметь осуществлять сбор научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий, биохимических технологий и смежных областей для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, а также обобщения научных и экспериментальных данных</p> <p>ПК-4.3.-Владеть интернет-ресурсами для поиска, сбора, обобщения научной и технической информации в области</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>

	химического материаловедения, нанотехнологий-		
ПК-5, Готов к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентования полученных достижений, ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских работ.	<p><u>ПК-5.1.- Знать:</u> аналитические возможности приборов, применяемых для получения данных о протекании химического процесса и установления структуры и чистоты полученных соединений</p> <p>ПК-5.2.- Уметь применять синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач</p> <p>ПК-5.3.- Владеть навыками применения физики-химических методов анализа в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач.</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>о</p> <p>неудовлетворительно</p>
ПК-6, Способен к академической мобильности, партнерскому участию в	ПК-6.1- Знать какие образовательные центры ведут работу по выбранному направлению	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически</p>	Отлично

<p>работе российских и зарубежных научно-исследовательских лабораторий, участию в научных стажировках, в работе научно-технических и образовательных центров, институтов РАН.</p>	<p>исследований</p> <p>ПК-6.2- Уметь участвовать в работе российских и зарубежных научно-исследовательских лабораторий, научных стажировках, в работе научно-технических и образовательных центров, институтов РАН.</p> <p>ПК-6.3- Владеть к академической мобильностью, партнерского участия в работе российских и зарубежных научно-исследовательских лабораторий, участию в научных стажировках, в работе научно-технических и образовательных центров, институтов РАН.</p>	<p>знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает , умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
<p>ПК-7, Готов работать в составе мобильных групп для решения конкретных материаловедческих задач, способность осуществлять руководство, брать на себя ответственность за модернизацию и трансфер технологий.</p>	<p>ПК-7.1-Знать конкретные задачи, стоящие перед материаловедческими науками</p> <p>ПК-7.2-Уметь работать в составе мобильных групп для решения конкретных материаловедческих задач, способность осуществлять руководство, брать на себя ответственность за модернизацию и трансфер технологий.</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает , умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>

	ПК-7.3-Владеть способностью осуществлять руководство, брать на себя ответственность за модернизацию и трансфер технологий.		
ПК-8, Готов к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.	<p>ПК-8.1-Знать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы, применяемые в материаловедении</p> <p>ПК-8.2-Уметь самостоятельно квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований.</p> <p>ПК-8.3-Владеть приемами высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
ПК-9, Готов к использованию современных методов анализа для исследования физических и	ПК-9.1-Знать современные методы, применяемые анализа для исследования физических и механических свойств	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p>

<p>механических свойств материалов и наноматериалов, научному и методологическому обоснованию схем комплексной аттестации продуктов и технологических схем их получения.</p>	<p>материалов и наноматериалов, научному и методологическому обоснованию схем комплексной аттестации продуктов и технологических схем их получения.</p> <p>ПК-9.2-Уметь выбрать нужные методы анализа, применяемые для исследования физических и механических свойств материалов и наноматериалов, научному и методологическому обоснованию схем комплексной аттестации продуктов и технологических схем их получения.</p> <p>ПК-9.3-Владеть приемами современных методов анализа</p>	<p>хорошо владеет</p> <p>Относительно знает , умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
<p>ПК-10, Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и</p>	<p>ПК-10.1-Знать современные технологические приемы комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов.</p> <p>ПК-10.2-Уметь выработать схемы оптимальной комплексной</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает , умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>

наноматериалов.	<p>аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов</p> <p>ПК-10.3-.Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов.</p>		
ПК-11, Способен к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	<p>ПК-11.1-знает нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ</p> <p>ПК-11.2--Умеет вести научную и техническую документацию</p> <p>ПК-11.3-Владеет приемами грамотного отражения научных и технологических данных</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и хорошо владеет</p> <p>Относительно знает, умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
ПК-12, Готов к участию в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких	<p>ПК-12.1-Знает конкурентноспособные технологии в области материаловедения</p> <p>ПК-12-2-Умеет осуществлять</p>	<p>Знает, умеет, полностью владеет</p> <p>Практически знает, умеет и</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p>

<p>методов получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</p>	<p>экспериментальные и технико-проектные работы в области оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p> <p>ПК-12.3-Владеет практикой участия в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p>	<p>хорошо владеет</p> <p>Относительно знает , умеет, владеет</p> <p>Не знает, не умеет, не владеет</p>	<p>Удовлетворительн о</p> <p>неудовлетворитель но</p>
--	--	--	---

**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Определяются руководителем по месту выполнения научно-исследовательской работы

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

**Отзыв научного руководителя:**

В отзыве научного руководителя должно быть отражено:

- актуальность проводимого научного исследования
- задача, которую должен был решить магистрант в ходе выполнения магистерской диссертации
- овладение его методами проведения эксперимента и методами анализа структуры и свойств материалов
- степень освоения приборами и аналитическим оборудованием
- умение работать с литературой и интернетресурсами
- владение навыками оформления полученных результатов, их обобщение и анализ

-умение работать в коллективе, соблюдение этических, культурных и профессиональных норм поведения

В отзыве научного руководителя указывается рекомендуемая оценка

При выполнении работы в сторонней организации отзыв заверяется отделом кадров или Ученым секретарем Научно-исследовательского института и подпись официального лица скрепляется гербовой печатью организации

### **Отчет о научно – исследовательской работе:**

Отчет о научно – исследовательской работе должен быть составлен следующим образом:

1. Введение, с обоснованием актуальности выполняемого научного исследования, целью и задачами, которые предстоит решить в ходе выполнения задачи.
2. Краткий литературный обзор, показывающий уровень исследований, выполняемых другими научными группами
3. Собственные полученные результаты, сравнение полученных результатов с описанными в литературе
4. Выводы
5. Список использованной литературы
6. Публикации магистранта
6. План продолжения работ
7. Презентация и доклад в печатном и электронном виде
8. Отзыв научного руководителя.

### **Курсовые работы:**

Темы курсовых работ определяются преподавателем, по дисциплине которого и запланированы совместно с руководителем магистранта и утверждаются на заседании кафедры.

### **Темы научных семинаров**

1. «Современные материалы для фармакологии и реконструктивной медицины
2. Гиалуроновая кислота – перспективный природный биополимер для создания материалов в восстановительной хирургии, офтальмологии и тканевой инженерии
3. Успехи в области создания биосовместимых полимеров
4. Биоактивное стекло медицинского назначения. Получение и области применения
5. Полиамидные и полиакриламидные волокна, перспективность их использования в медицинских изделиях и конструкциях
6. Полигидроксиалкоаноаты – привлекательные синтетические полимеры для биомедицинских областей применения
7. Онкология – социально значимое заболевание. Методы и средства борьбы с ней
8. Полилактиды и полигликолиды, структура, свойства, перспективы применения в реконструктивной медицине
9. Создание пролекарств – перспективные направления в фармакологии
10. Повышение водорастворимости и стабильности таксола
11. Эффективный синтез слабых малоновых кислот из аллобетулина
12. Получение новых гетероциклических соединений с использованием фталимидсодержащих хилидов на основе аминокислот
13. Синтез индольных производных бетулина, эритродиола, уваола
14. Синтез цианэтильных производных тритерпеноидов
15. Трансформации растительных гликозидов как новое научное направление
16. Функциональная модификация молекулы олеаноловой и урсонической кислот действием озона
17. Синтез тритерпеновых 3-изоникотиноилгидразонов лупанового, олеананового и урсанового типов

18. Синтез абетиновой кислоты
19. новые перспективные направления в асимметрическом синтезе.

**Конкретные вопросы, рассматриваемые на семинарах, определяют преподаватели соответствующих дисциплин**

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

**Основная литература**

1. Реферативный журнал «Химия» <http://lib.bashedu.ru/>
2. Реферативный журнал Chemicalabstract <http://lib.bashedu.ru/>
3. Журналы по теме исследований (Журнал общей химии, Журнал органической химии, Химия высокомолекулярных соединений, Журнал физической химии) <http://www.springer.com/gp/>; <http://www.nature.com/>

**Дополнительная литература**

По рекомендации руководителя научно-исследовательской работы

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая 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 <http://elibrary.ru/>;
  - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
- Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>;
  - Scopus <http://www.scopus.com/>;
  - 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**

Место прохождения практики должно соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.

Место практики должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.