

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

Согласовано:

На заседании Учебно-методической  
комиссии Инженерного факультета  
протокол № 15 от «15» июня 2018г

Утверждаю

Декан Инженерного факультета



/Р.Н.Галиахметов

18 июня 2018 г.

**Программа производственной практики  
Научно-исследовательской работы  
Б2.В.01.01(Н)**

**Уровень высшего образования:**

**Магистратура**

**Направление подготовки**

**04.04.02 Химия, физика и механика материалов**

**Направленность (профиль) подготовки**

**Современные материалы для техники и медицины**

**Форма обучения**

**Очная**

**Для приема 2018 г.**

**Уфа, 2018 г.**

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



Программа утверждена: Ученым Советом Инженерного факультета, протокол № 7 от «18» июня 2018 г.

Декан Инженерного факультета

/Р.Н.Галиахметов

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании Ученого совета Инженерного факультета

Декан Инженерного факультета

/Р.Н.Галиахметов

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании Ученого совета Инженерного факультета

Декан Инженерного факультета

/Р.Н.Галиахметов

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

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

Декан Инженерного факультета

/Р.Н.Галиахметов

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

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

Декан Инженерного факультета

/Р.Н.Галиахметов

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

Декан Инженерного факультета

/Р.Н.Галиахметов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы
3. Объем научно-исследовательской работы
4. Содержание научно-исследовательской работы
5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе
  - 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
6. Учебно-методическое информационное обеспечение научно-исследовательской работы
  - 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы
  - 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Основной целью научно-исследовательской работы (НИР) является:

приобретение обучающимися навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в заданной научной области, формирование научного интереса к направлению подготовки, проверка способностей и желания заниматься в дальнейшем научными исследованиями;

**Целями** 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 1,2 и 3 семестрах обучения под руководством научного руководителя и программой в соответствии с профилем, по которому обучается магистрант и темой магистерской диссертации.

### **Основными задачами НИР 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.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения НИР: Общекультурные компетенции (ОК):**

**ОК-2-**готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

**ОК -3-**готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

**ОПК -3-** владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов

**ОПК-7-**готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

**Профессиональные компетенции (ПК):**

**ПК-1-** готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.

**ПК-2-** способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий

**ПК-3-** способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

**ПК-4-** способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий

**ПК-5-** готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

**ПК-6-** способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий

**ПК-7-** готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений

**ПК-8-** готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований

**ПК-9-** способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов

**ПК-10-** способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ

**ПК-11-** готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1.Знать нормы и правила сосуществования этнически разных групп и работы в такого рода смешанных коллективах	ОК-2-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
	2.Знать:приемы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	ОК-3-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3.Знать: методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных	

<sup>1</sup> Должны соответствовать картам компетенций.

	областях материаловедения и в современной технологии материалов	экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
	4. Знать методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	5.Знать: теоретические и практические приемы создания новых материалов и наноматериалов, осуществления их дизайна применительно к материаловедческим задачам	ПК-1- готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.	
	6.Знать: теоретические подходы и принципы дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с	ПК-2- способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и	

	заданными свойствами	наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	
	7.Знать: теоретические основы методов синтеза современных материалов и наноматериалов	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	8.Знать: достижения передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин	ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного	



		материаловедения и нанотехнологий	
	9.Знать: теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	10.Знать: формы партнерского участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях	ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
	11.Знать: как использовать интернет-ресурсы для	ПК-7- готовностью к организации интернет-	

	<p>сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных</p>	<p>ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений</p>	
	<p>12. Знать: приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований</p>	<p>ПК-8- готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований</p>	
	<p>13 Знать: теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции</p>	<p>ПК-9- способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов</p>	

	14. Знать: правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	
	15. Знать: об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	
Умения	1. Уметь: действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
	2. Уметь: : действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-3-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3. Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных	

	и в современной технологии материалов	экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
	4. Уметь: сформулировать предложения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач	ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	5. Уметь: на основе полученных теоретических и практических знаний предлагать новые теоретические подходы к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	ПК-1- готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.	
	6. Уметь: использовать теоретические подходы к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	ПК-2- способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и	

		нанотехнологий	
	7. Уметь: использовать знания о технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	8. Уметь: использовать современные достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области наук о материалах, детальный анализ научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	9. Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы	

	<p>наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.</p>	<p>химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	
	<p>10. Уметь: работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями высшего образования, институтами Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными центрами, центрами трансфера технологий</p>	<p>ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий</p>	
	<p>11. Уметь: самостоятельно готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения</p>	<p>ПК-7- готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий,</p>	

		квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	
	12. Уметь: самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	ПК-8- готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
	13. Уметь: составлять и технически грамотно реализовывать технологические схемы получения новых материалов, экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований	ПК-9- способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	
	14. Уметь: анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и правильно их оформлять в виде записи в лабораторном журнале	ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	
	15. Уметь: оптимизировать существующие наукоемкие методики получения материалов и наноматериалов для	ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной	

	успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности	оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
	2. Владеть: : навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	ОК-3-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3. Владеть: навыками грамотного использовать полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
	4. Владеть: : навыками выполнения профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом	ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные,	



	этнических, профессиональных и межкультурных особенностей работающих в нем людей.	этнические, конфессиональные и культурные различия	
	5. Владеть: теоретическими и практическими навыками в области создания новых материалов с заданными свойствами	ПК-1- готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.	
	6. Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	ПК-2- способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	
	7. Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и	

		наноматериалов	
	<p>8. Владеть: приемами комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	
	<p>9. Владеть: приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p>ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	

	<p>10. Владеть: способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>	<p>ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий</p>	
	<p>11. Владеть: организацией сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных, самостоятельной подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений</p>	<p>ПК-7- готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных</p>	

		достижений	
	12. Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	ПК-8- готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
	13. Владеть: способностью выработки научного и методологического обоснования выбора схем оптимальной комплексной аттестации продуктов и технологичности процессов их получения.	ПК-9- способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	
	14. Владеть: приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	
	15. Владеть: методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	

## **2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы:**

### **2.1. Вид и тип: производственная.**

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

Тип: научно-исследовательская работа (научно-исследовательская работа, выполняемая в 1,2 и 3 семестрах).

2.2. Способ проведения: стационарная. Осуществляется в Университете и в профильных организациях, расположенных в г.Уфа.

2.3 НИР проводится непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения данного вида научно-исследовательской работы, Предусмотренной в ОП ВО.

2.4. Научно-исследовательская работа относится к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Научно-исследовательская работа магистранта является обязательным элементом подготовки магистранта по направлению «Химия, физика и механика материалов» цикла Б2.В.01 (Н). Научно-исследовательская работа, выполняется на первом и втором курсах в 1,2 и 3 семестрах.

Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего с базовой частью профессионального цикла, поскольку овладение теоретическими аспектами реализуемого направления химии позволит профессионально выбрать и овладеть теми методическими и экспериментальными приемами, которые наиболее близки по направленности темам магистерских диссертаций. Это, в свою очередь, позволит решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного). Приобретаются знания о современных методологиях направленного органического либо иного синтеза, потребностях в том или ином материале и приемах, используемых в лабораторной практике и в промышленном производстве. Непременным условием прохождения НИР является овладение современными методами анализа и контроля качества на всех этапах реализации технологического процесса.

Выполнение научно-исследовательской работы подготавливает магистранта к прохождению практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - Б2.В.03 (П), а также преддипломной практики - Б2.В.04 (Пд)

## **3. Объем научно-исследовательской работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 28 зачетных единиц, 1008 часов, из них:

- аудиторная работа (практические занятия)- 108 часов, по 36 часов в каждом семестре
- самостоятельная работа студентов –885 часов (283 часа в первом семестре, 139 часов – во втором и 463 часа – в третьем)
- ФКР – 15 часов ( по 5 часов в каждом семестре).

#### 4. Содержание научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа (распределенная НИР) выполняется в первом, втором и третьем семестрах обучения в магистратуре на первом и втором курсах. Содержание программы НИР представлено в Приложении №1

#### 5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе

##### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**ОК- 2** - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: нормы и правила сосуществования этнически разных групп и работы в такого рода смешанных коллективах	1. Не знает нормы и правила сосуществования этнически разных групп и работы в такого рода смешанных коллективах	Частично знает нормы и правила сосуществования этнически разных групп и работы в такого рода смешанных коллективах	Демонстрирует знание норм и правил сосуществования этнически разных групп и работы в такого рода смешанных коллективах	Владеет полной системой знаний норм и правил сосуществования этнически разных групп и работы в

					такого рода смешанных коллективах
		Не знает технологии действия в нестандартных ситуациях, не способен нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Недостаточно хорошо знает технологии действия в нестандартных ситуациях, не способен нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знает с некоторыми пробелами технологии действия в нестандартных ситуациях, не способен нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Показывает хорошие знания технологии действия в нестандартных ситуациях, не способен нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
Второй этап (уровень)	Уметь: действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	1. Не умеет действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Показывает слабые умения действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Практически умеет действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Демонстрирует сформированные умения действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
		2. Не умеет	Проявляет слабые умения	Владеет	Умеет

		организовывать работу с учетом социальной ответственности за принятые решения	организовывать работу с учетом социальной ответственности и за принятые решения	рядом умений организовывать работу с учетом социальной ответственности за принятые решения	организовывать работу с учетом социальной ответственности за принятые решения.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	1. Не владеет навыками действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Владеет отдельными навыками действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Демонстрирует практически сформированные навыки действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Полностью владеет навыками действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
		2. Не владеет навыками быстрого принятия решения в нестандартных ситуациях	Владеет отдельными навыками быстрого принятия решения в нестандартных ситуациях	Владеет системой навыков быстрого принятия решения в нестандартных ситуациях	Демонстрирует полное владение навыками быстрого принятия решения в нестандартных ситуациях

**ОК-3 -готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.**



Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетво рительно»	3 «Удовлетворите льно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Быть готовым к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	1. Имеет фрагментарные понятия о приемах саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	В целом знает основные приемы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	Знает основные приемы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	Демонстрирует уверенную готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
		2. Не знает технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Недостаточно хорошо знает технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Знает с некоторыми пробелами технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Показывает хорошие знания технологий саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.
Второй этап	Уметь: использовать полученные	1. Умеет фрагментарно использовать	Может использовать полученные	Уверенно использует полученные	Уверенно решает профессию

(уровень)	знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	нальные задачи с использованием полученных знания по саморазвитию, самореализации, повышению творческого потенциала.
		2. Не владеет приемами саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Владеет отдельными приемами саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Владеет системой приемов саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Уверенно владеет приемами саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	1. Слабо владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Относительно владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Практически полностью владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала	Полностью владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для

				для решения производственных задач	решения производственных задач
		2. Не владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Владеет отдельными навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Владеет набором навыков саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Демонстрирует полное владение навыками саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала для решения производственных задач

**ОПК -3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	Знать: методы экспериментал	1. не знает методы	В целом знает методы	Знает основные	Знает методы

(уровень)	<p>ьной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	<p>экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	<p>экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов, но допускает значительные ошибки</p>	<p>методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>
		<p>2. Не знает основные исторические этапы становления</p>	<p>Недостаточно хорошо знает основные исторические этапы</p>	<p>Знает с некоторыми пробелами основные исторические</p>	<p>Показывает хорошие знания основных исторических</p>

		материаловедческих наук и методологические этапы их развития	становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития	ие этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития	кие этапов становления материаловедческих наук и этапы их развития
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	1. Не показывает сформированных умения по использованию полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Умеет использовать некоторые полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Почти уверенно использует полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Уверенно использует полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии

					и материало в
		2. Не владеет приемами применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	Владеет отдельными приемами применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	Владеет системой приемов применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	Уверенно владеет приемами применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками грамотного использовать полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в	1. Слабо владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных	Относительно владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной	Практически полностью владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих	Полностью владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих

	современной технологии материалов	областях материаловедения и в современной технологии материалов	технологии материалов	эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	щих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов
		2. Не владеет навыками освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	Владеет отдельными навыками освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	Владеет набором навыков освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	Демонстрирует полное владение навыками освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач

**ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5

компетенции	обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: основы менеджмента на уровне, позволяющем руководить коллективом не создавая социальных, этнических и профессиональных разногласий	1. Не знает основы менеджмента на уровне, позволяющем руководить коллективом не создавая социальных, этнических и профессиональных разногласий	Демонстрирует частичное знание основ менеджмента на уровне, позволяющем руководить коллективом не создавая социальных, этнических и профессиональных разногласий	Демонстрирует знание основ менеджмента на уровне, позволяющем руководить коллективом не создавая социальных, этнических и профессиональных разногласий	Владеет полной системой знаний о руководстве коллективом при выполнении профессиональной задачи, не создавая социальных, этнических и профессиональных разногласий.
		Не знает технологии самоорганизации и организации вверенного коллектива	Недостаточно хорошо знает технологии самоорганизации и организации вверенного коллектива	Знает с некоторыми пробелами технологии самоорганизации и организации вверенного коллектива	Показывает хорошие знания технологий самоорганизации и организации вверенного коллектива



					а
Второй этап (уровень)	Уметь: сформулировать предложения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач	1. не умеет сформулировать предложения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач	Показывает слабо сформированные умения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач	В целом умеет сформулировать предложения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач.	Демонстрирует полные умения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач
		2. Не владеет приемами организации собственной профессиональной деятельности и деятельности коллектива при решении производственных и научных задач	Владеет отдельными приемами организации собственной профессиональной деятельности и деятельности коллектива при решении производственных и научных задач	Владеет системой приемов собственной профессиональной деятельности и деятельности коллектива при решении производственных и научных задач	Полностью владеет приемами организации собственной профессиональной деятельности и деятельности коллектива при решении производственных и научных задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками выполнения профессиональных задач в составе	1. Не владеет навыками выполнения профессиональных задач в составе	Владеет отдельными навыками выполнения профессиональных задач в	Демонстрирует уверенное владение навыками выполнения	Демонстрирует полное владение навыками выполнения

	<p>коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.</p>	<p>коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.</p>	<p>составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.</p>	<p>профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.</p>	<p>я профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.</p>
	<p>2. Не владеет методами и приемами руководством коллектива, созданного для решения конкретной материаловедческой задачи</p>	<p>Владеет отдельными методами и приемами руководством коллектива, созданного для решения конкретной материаловедческой задачи</p>	<p>Владеет системой методов руководством коллектива, созданного для решения конкретной материаловедческой задачи.</p>	<p>Владеет системой методов руководством коллектива, созданного для решения конкретной материаловедческой задачи.</p>	<p>Полностью владеет методами руководства коллектива, созданного для решения конкретной материаловедческой задачи.</p>

**ПК-1- готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики,**

**механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.**

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетво рительно»	3 «Удовлетворите льно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические и практические приемы создания новых материалов и наноматериало в, осуществления их дизайна применительн о к материаловедч еским задачам	1. Не знает теоретически х и практических приемов создания новых материалов и наноматериал ов, осуществлени я их дизайна применительн о к материаловед ческим задачам	Демонстрирует частичное знание теоретических и практических приемов создания новых материалов и наноматериалов, осуществления их дизайна применительно к материаловедчес ким задачам	Демонстрир ует неплохое знание теоретическ их и практическ их приемов создания новых материалов и наноматери алов, осуществле ния их дизайна применител ьно к материалов едческим задачам	Владеет полной системой знаний о теоретичес ких и практичес ких приемах создания новых материало в и наноматер иалов, осуществл ения их дизайна примените льно к материало ведческим задачам
		Не знает принципов решения фундаменталь ных задач в области современного	Недостаточно хорошо знает принципы решения фундаментальны х задач в области	Знает с некоторыми пробелами принципы решения фундаменталь ных задач	Показывае т хорошие знания принципов решения фундамент альных

		материаловедения и нанотехнологий	современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий
Второй этап (уровень)	Уметь: на основе полученных теоретических и практических знаний предлагать новые теоретические подходы к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	1. не умеет предлагать новые теоретические подходы к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	Показывает слабо сформированные умения по предложению новых теоретических подходов к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	В целом оказывает умения по предложению новых теоретических подходов к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	Демонстрирует полные умения по предложению новых теоретических подходов к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами
		2. Не умеет формулировать и решать задачи в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Показывает слабые умения по решению задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Владеет системой приемов решения задач в области современного фундаментального материаловедения и	Полностью владеет приемами решения задач в области современного фундаментального материаловедения и

				нанотехнологий	нанотехнологий
Третий этап (уровень)	Владеть: теоретическими и практическими навыками в области создания новых материалов с заданными свойствами	1. Не владеет	Владеет отдельными навыками выполнения профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.	Демонстрирует уверенное владение навыками выполнения профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.	Демонстрирует полное владение навыками выполнения профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.
		2. Владеть приемами решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и	Полностью владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного фундаментального

		нанотехнологий	ия и нанотехнологий	нанотехнологий	ального материаловедения и нанотехнологий
--	--	----------------	---------------------	----------------	-------------------------------------------

**ПК-2-способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические подходы и принципы дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с заданными свойствами	1. Имеет фрагментарные представления о теоретических подходах и принципах дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с заданными свойствами	В целом знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с заданными свойствами но допускает значительные ошибки	Знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные	Знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с заданными свойствами и
		2. не знает приемы модификации с целью направленног	Недостаточно хорошо знает приемы модификации с целью	Знает с некоторыми пробелами приемы модификац	Показывает хорошие знания приемов модифика

		о дизайна молекул	направленного дизайна молекул	ии с целью направленного дизайна молекул	ции с целью направленного дизайна молекул
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать теоретические подходы к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	1. Не показывает сформированных умений по использованию теоретических подходов к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	Умеет использовать некоторые полученные знания по использованию теоретических подходов к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	Почти уверенно использует большинство полученных знаний по использованию теоретических подходов к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	Уверенно использует большинство полученных знаний по использованию теоретических подходов к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области

		ения и нанотехнологий	материаловедения и нанотехнологий	го материаловедения и нанотехнологий	современного материаловедения и нанотехнологий
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	1. Слабо владеет решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Относительно владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Практически и полностью владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Полностью владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий
		2. Не владеет методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения	Владеет отдельными методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения	Владеет набором методов синтеза веществ и анализа их	Демонстрирует полное владение методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения

**ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов**



Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2  «Неудовлетво рительно»	3  «Удовлетворите льно»	4  «Хорошо»	5  «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы методов синтеза современных материалов и наноматериало в	1. Имеет фрагментарн ые представлени я о методах синтеза современных материалов и наноматериал ов	В целом знает методы синтеза современных материалов и наноматериалов, но слабо их использует на практике	Знает, методы синтеза современны х материалов и наноматери алов, но допускает незначитель ны	Знает методы синтеза современн ых материало в и наноматер иалов.
		2. не знает новые технологии получения материалов и биоматериало в в выбранном направлении исследований.	Недостаточно хорошо знает новые технологии получения материалов и биоматериалов в выбранном направлении исследований.	Знает с некоторыми пробелами новые технологии получения материалов и биоматериа лов в выбранном направлени и исследован ий.	Показывае т хорошие знания новых технологи й получения материало в и биоматери алов в выбранно м направлен ии исследова ний.
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать знания о технологии	1. Не показывает сформирован ных умений	Умеет использовать некоторые полученные	Почти уверенно использует большинств	Уверенно использует знания о технологии

<p>процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения</p>	<p>по использованию знаний о технологиях процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов, в конкретной области материаловедения</p>	<p>знания по использованию технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения</p>	<p>о полученных знаний по использованию технологий процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения</p>	<p>и процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения</p>
	<p>2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов</p>	<p>Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов</p>	<p>Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов</p>	<p>Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов</p>

Третий этап (уровень)	Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	1. Слабо владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	Относительно владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	Практически и полностью владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	Полностью владеет приемами разработки и новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов
		2. Не владеет методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения, основываясь на знаниях технологий получения материалов	Владеет отдельными методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения, основываясь на знаниях технологий получения материалов	Владеет набором методов синтеза веществ и материалов, основываясь на знаниях технологий получения материалов	Демонстрирует полное владение методами синтеза веществ и материалов, основываясь на знаниях технологий получения материалов

**ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и**

**нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: достижения передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин	1. Имеет фрагментарные представления о достижениях передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин	В целом знает достижения передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин	Знает, достижения передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин, но допускает незначитель	Знает достижения передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных

				ны	дисциплин
		2. не знает методы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники	Недостаточно хорошо знает методы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники	Знает с некоторыми пробелами методы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники	Показывает хорошие знания о методах комплексного анализа и аналитического обобщения результатов в научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать современные достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области наук о материалах, детальный анализ научной и технической информации, в области	1. Не показывает сформированных умений по использованию современных достижений науки и техники для использования полученного опыта при выполнении профессиональных задач	Умеет использовать некоторые сформированные умения по использованию современных достижений науки и техники для использования полученного опыта при выполнении профессиональных задач	Почти уверенно использует большинство сформированных умений по использованию современных достижений науки и техники для использования полученного	Уверенно использует современные достижения науки и техники для использования полученного опыта при выполнении профессиональных задач

	химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий			о опыта при выполнении профессиональных задач	
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов, опираясь на опыт российских зарубежных исследователей	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов, опираясь на опыт российских зарубежных исследователей	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов, опираясь на опыт российских зарубежных исследователей	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов, опираясь на опыт российских зарубежных исследователей
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами комплексного анализа и аналитического	1. Слабо владеет приемами комплексного анализа и	Относительно владеет приемами комплексного анализа и	Практически и полностью владеет приемами	Полностью владеет приемами комплексного

	<p>о обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области нанотехнологий</p>	<p>комплексно го анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области материаловедения и</p>	<p>анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				нанотехнологий	материаловедения и нанотехнологий
		2. Не владеет приемами анализа и обобщения опыта других научных школ и коллективов, чтобы успешно проводить маркетинговые исследования по эффективности и выбранного направления исследований	Владеет отдельными приемами анализа и обобщения опыта других научных школ и коллективов, чтобы успешно проводить маркетинговые исследования по эффективности выбранного направления исследований	Владеет набором приемов анализа и обобщения опыта других научных школ и коллективов, чтобы успешно проводить маркетинговые исследования по эффективности выбранного направления исследований	Демонстрирует полное владение приемами анализа и обобщения опыта других научных школ и коллективов, чтобы успешно проводить маркетинговые исследования по эффективности выбранного направления исследований

**ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
		«Неудовлетво	«Удовлетворите		«Отлично»



и	достижения заданного уровня освоения компетенций)	рительно»	льно»	«Хорошо»	
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	1. Имеет фрагментарные представления о теоретических основах экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	В целом знает теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	Знает, теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов, но допускает незначительные	Знает теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов
		2. не знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий	Недостаточно хорошо знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Знает с некоторыми пробелами как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при	Полностью знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при

		синтеза		вариации состава и условий синтеза	вариации состава и условий синтеза
Второй этап (уровень)	Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов в планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	1. Не показывает сформированных умений с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	Умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза, но допускает значительные ошибки	С небольшим и ошибками умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	Умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и

		ем метода анализа структуры синтезированных веществ	использованием метода анализа синтезированных веществ	огий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	1. Слабо владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Относительно владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Практически и полностью владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий	Полностью владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий

				синтеза	синтеза
		2. Не владеет приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза	Владеет отдельными приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза	Владеет набором приемов анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза	Демонстрирует полное владение приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза

**ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	Знать: формы партнерского	1. Имеет фрагментарн	В целом знает формы	Знает, формы	Знает формы

(уровень)	участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях	ые представления о формах партнерского участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях	партнерского участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях	партнерского участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях, но допускает незначительны	партнерского участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях
		2. не знает основ приготовления стендовых и устных докладов на научных конференциях организации сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных	Недостаточно хорошо знает основы приготовления стендовых и устных докладов на научных конференциях организации сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров.	Знает с некоторыми пробелами основы приготовления стендовых и устных докладов на научных конференциях организации и сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, я,	Полностью знает основы приготовления стендовых и устных докладов на научных конференциях организации сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образован

		ых центров.		институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров.	ия, институтов в Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров.
Второй этап (уровень)	Уметь: работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями высшего образования, институтами Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными центрами, центрами трансфера технологий	1. Не показывает сформированных умений работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями и высшего образования, институтами Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными центрами, центрами трансфера	Умеет работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями высшего образования, институтами Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными центрами, центрами трансфера технологий, но допускает значительные ошибки	С небольшим и ошибками умеет работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями высшего образования, институтами и Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными	Умеет работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями высшего образования, институтами Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными центрами,

		технологий		ьными центрами, центрами трансфера технологий	центрами трансфера технологий.
		2. Не умеет работать в центрах партнерского сотрудничества, принимать активное участие в работах форумов различного уровня с целью повышения профессиональной квалификации.	Показывает некоторые умения работать в центрах партнерского сотрудничества, принимать активное участие в работах форумов различного уровня с целью повышения профессиональной квалификации.	Показывает неплохие умения работать в центрах партнерского сотрудничества, принимать активное участие в работах форумов различного уровня с целью повышения профессиональной квалификации.	Показывает устойчивые умения работать в центрах партнерского сотрудничества, принимать активное участие в работах форумов различного уровня с целью повышения профессиональной квалификации.
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследователь	1. Слабо владеет способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе	Относительно владеет способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий	Практически полностью владеет способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного	Полностью владеет способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского

<p>ских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>	<p>зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>	<p>во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>	<p>партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>	<p>участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>
	<p>2. Не владеет приемами обмена опытом на форумах и симпозиумах</p>	<p>Владеет отдельными приемами обмена опытом на форумах и симпозиумах</p>	<p>Владеет набором приемов обмена опытом на форумах и симпозиумах</p>	<p>Демонстрирует полное владение приемами обмена опытом на форумах и симпозиумах</p>



**ПК-7- готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: как использовать интернет-ресурсы для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных	1. Имеет фрагментарные представления, как использовать интернет-ресурсы для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных	В целом знает, как использовать интернет-ресурсы для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных	Знает, как использовать интернет-ресурсы для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных, но допускает незначительные	Знает, как использовать интернет-ресурсы для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных
		2. не знает	Недостаточно	Знает с	Полностью

		основ обобщения литературных данных, приемов сбора информации в области научных и производственных интересов	хорошо знает основы обобщения литературных данных, приемов сбора информации в области научных и производственных интересов	некоторыми пробелами основы обобщения литературных данных, приемов сбора информации в области научных и производственных интересов	ю знает основы обобщения литературных данных, приемов сбора информации в области научных и производственных интересов
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения	1. Не показывает сформированных умений самостоятельно готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения	Умеет самостоятельно готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения, но допускает значительные ошибки	С небольшим и ошибками умеет готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения	Умеет самостоятельно готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения
		2. Не умеет работать с научной литературой, обобщать и публиковать полученные результаты	Показывает некоторые умения работать с научной литературой, обобщать и публиковать полученные результаты	Показывает неплохие умения работать с научной литературой, обобщать и публиковать полученные	Показывает устойчивые умения работать с научной литературой, обобщать и публиковать

				результаты	ть полученны е результат ы
Третий этап (уровень)	Владеть: организацией сбора и распространен ия междисципли нарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологи й, квалифициров анного обобщения научных и экспериментал ьных данных, самостоятельн ой подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	1. Слабо владеет организацией сбора и распростране ния междисципли нарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнолог ий, квалифициров анного обобщения научных и эксперимента льных данных, самостоятель ной подготовки публикаций в отечественны х и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Относительно владеет организацией сбора и распространения междисциплина рных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицирован ного обобщения научных и экспериментальн ых данных, самостоятельной подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Практическ и полностью владеет организаци ей сбора и распростра нения междисцип линарных знаний в области современн ой науки о материалах и нанотехнол огий, квалифицир ованного обобщения научных и эксперимен тальных данных, самостоятел ьной подготовки публикаций в отечественн ых и зарубежных изданиях, патентован ие полученных достижений	Полность ю владеет организац ией сбора и распротр анения междисци плинарны х знаний в области современн ой науки о материала х и нанотехно логий, квалифици рованного обобщени я научных и экспериме нтальных данных, самостояте льной подготовк и публикаци й в отечествен ных и зарубежны х изданиях, патентова ние полученны

					х достижени й  организац ией
		2. Не владеет приемами обмена опытом на форумах и симпозиумах с целью сбора и анализа научных данных по выбранному направлению исследования	Владеет отдельными приемами обмена опытом на форумах и симпозиумах с целью сбора и анализа научных данных по выбранному направлению исследования	Владеет набором приемов обмена опытом на форумах и симпозиумах с целью сбора и анализа научных данных по выбранному направлению исследования	Демонстрирует полное владение приемами обмена опытом на форумах и симпозиумах с целью сбора и анализа научных данных по выбранному направлению исследования

**ПК- 8 -готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый	Знать: приемы эксплуатации	1. Имеет фрагментарн	В целом знает приемы	Знает приемы	Знает приемы

этап (уровень)	современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	ые представления о приемах эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает значительные ошибки	эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает незначительны	эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований
		2. Не знает технических характеристик современного синтетического и аналитического оборудования и приборов, что необходимо для правильного его использования	Недостаточно хорошо знает технические характеристики современного синтетического и аналитического оборудования и приборов	Знает с некоторыми пробелами технические характеристики современного синтетического и аналитического оборудования и приборов	Показывает хорошие знания технических характеристик современного синтетического и аналитического оборудования и приборов
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование	1. Не показывает сформированных умений самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое	Умеет использовать некоторые полученные навыки по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического	Почти уверенно использует большинство полученных знаний по самостоятельному и квалифицированному применени	Уверенно использует большинство полученных знаний по самостоятельному и квалифицированному применени

	и приборы по избранному направлению исследований	и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	ю современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборов по избранному направлению исследований	ю современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований
		2. Слабо подготовлен к самостоятельному решению материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.	Владеет отдельными приемами самостоятельного решения материаловедческих задач с использованием современного оборудования и синтетических приборов.	Владеет системой приемов самостоятельного решения материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.	Уверенно владеет приемами самостоятельного решения материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области	1. Слабо владеет навыками решения фундаментальных задач в	Относительно владеет навыками решения фундаментальных задач в	Практически и полностью владеет навыками решения	Полностью владеет навыками решения фундаментальных

	современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы
		2. Не владеет методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения	Владеет отдельными методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения	Владеет набором методов синтеза веществ и анализа их	Демонстрирует полное владение методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения

**ПК-9- способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый	Знать:	1. Не знает	В целом знает	Знает	Знает

этап (уровень)	теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции	теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции	теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции	теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции, но допускает незначительны	теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции
		2. Не знает технических характеристик современных технологий в области материалов и наноматериалов	Недостаточно хорошо знает технические характеристики современных технологий в области материалов и наноматериалов	Знает с некоторыми пробелами технические характеристики современных технологий в области материалов и наноматериалов	Показывает хорошие знания технических характеристик современного технологий в области материалов и наноматериалов
Второй этап (уровень)	Уметь: составлять и технически грамотно реализовывать технологические схемы получения новых материалов,	1. Не показывает сформированных умений технически грамотно реализовать технологические схемы	Показывает некоторые умения, чтобы технически грамотно реализовывать технологические схемы получения новых	Почти уверенно использует большинство полученных знаний, чтобы технически грамотно	Проявляет сформированные умения технически грамотно реализовать технологические



	экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований	получения новых материалов, экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований	материалов, экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований	реализовывать технологические схемы получения новых материалов, экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований	схемы получения новых материалов, экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований
		2. Слабо подготовлен к самостоятельному решению материаловедческих задач с применением современных технологий и анализа их эффективности	Владеет отдельными приемами самостоятельного решения материаловедческих задач с применением современных технологий и анализа их эффективности	Владеет системой приемов самостоятельного решения материаловедческих задач с применением современных технологий и анализа их эффективности	Уверенно владеет приемами самостоятельного решения материаловедческих задач с применением современных технологий и анализа их эффективности
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью выработки научного и методологического обоснования выбора схем оптимальной комплексной аттестации	1. Слабо владеет способностью выработки научного и методологического обоснования выбора схем оптимальной комплексной	Относительно владеет способностью выработки научного и методологического обоснования выбора схем оптимальной комплексной аттестации	Практически полностью владеет способностью выработки научного и методологического обоснования	Полностью владеет способностью выработки научного и методологического обоснования выбора

	продуктов и технологичности процессов их получения.	аттестации продуктов и технологичности процессов их получения.	продуктов и технологичности процессов их получения.	я выбора схем оптимальной комплексной аттестации продуктов и технологичности процессов их получения.	схем оптимальной комплексной аттестации продуктов и технологичности процессов их получения
		2. Не владеет технологическими аспектами синтеза веществ и выбора технологий для их решений в области материаловедения	Владеет отдельными технологическими аспектами синтеза веществ и выбора технологий для их решений в области материаловедения	Владеет некоторыми технологическими аспектами синтеза веществ и выбора технологий для их решений в области материаловедения	Демонстрирует полное владение технологическими аспектами синтеза веществ и выбора технологий для их решений в области материаловедения

**ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый	Знать:	1. Не знает	В целом знает	Знает	Знает

этап (уровень)	правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ
		2. Не знает правил ведения лабораторного журнала при проведении научных исследований, обобщения полученных данных	Недостаточно хорошо знает правила ведения лабораторного журнала при проведении научных исследований, обобщения полученных данных	Знает с некоторыми пробелами правила ведения лабораторного журнала при проведении научных исследований, обобщения полученных данных	Знает правила ведения лабораторного журнала при проведении научных исследований, обобщения полученных данных
Второй этап (уровень)	Уметь: анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и правильно их оформлять в виде записи в лабораторном журнале	1. Не показывает сформированных умений анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и правильно их оформлять	Показывает некоторые умения анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и правильно их оформлять в виде записи в лабораторном	Почти умеет анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и правильно их оформлять	Проявляет сформированные умения анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и

		в виде записи в лабораторном журнале	журнале	в виде записи в лабораторном журнале	правильно их оформлять в виде записи в лабораторном журнале
		2. Слабо подготовлен к оформлению методик проведения эксперимента и их видоизменению в соответствии с задачей.	Знает с большими пробелами оформление методик проведения эксперимента и их видоизменение в соответствии с задачей.	Владеет системой приемов оформления методик проведения эксперимента и их видоизменению в соответствии с задачей.	Уверенно владеет приемами оформления методик проведения эксперимента и их видоизменению в соответствии с задачей.
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	1. Слабо владеет приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Относительно владеет приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Практически и полностью владеет приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Полностью владеет приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ

		2. Не владеет технологическими аспектами синтеза веществ и не умеет оформлять их в виде записи в лабораторном журнале	Владеет отдельными технологическими аспектами синтеза веществ и не умеет оформлять их в виде записи в лабораторном журнале	Владеет некоторыми технологическими аспектами синтеза веществ и не умеет оформлять их в виде записи в лабораторном журнале	Демонстрирует полное владение технологическими аспектами синтеза веществ и не умеет оформлять их в виде записи в лабораторном журнале
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной	1. Не знает об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной	В целом знает об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной конкуренции на	Знает об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их	Знает об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о

	конкуренции на рынке идей и технологий	конкуренции на рынке идей и технологий	рынке идей и технологий	модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий, но допускает незначительны	приемах их модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий
		2. Не знает мировых тенденций использования определенных технологий при производстве материалов и наноматериалов, не может выполнять роль эксперта при их выборе	Недостаточно хорошо знает об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Знает с некоторыми пробелами об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Знает об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий
Второй этап (уровень)	Уметь: оптимизировать существующие наукоемкие методики получения	1. Не показывает сформированных умений оптимизировать существующие	Показывает некоторые умения оптимизировать существующие наукоемкие методики	Почти умеет оптимизировать существующие наукоемкие	Проявляет сформированные умения оптимизировать существующие

	материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности	е наукоемкие методики получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности	получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности	методики получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности	ющие наукоемкие методики получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности
		2. Не умеет определить конкурентную способность технологий в области материаловедения	Умеет с большими пробелами определить конкурентную способность технологий в области материаловедения	Практически умеет определить конкурентную способность технологий в области материаловедения.	Умеет определить конкурентную способность технологий в области материаловедения
Третий этап (уровень)	Владеть: методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной	1. Слабо владеет методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и технико-	Относительно владеет методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной	Практически полностью владеет методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и	Полностью владеет методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и

	оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	тальной и технико-проектной оптимизации и существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	технико-проектной оптимизации и существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий
		2. Не владеет технологическими аспектами материаловедения и приемами их экспертизы	Владеет отдельными технологическими аспектами материаловедения и приемами их экспертизы	Владеет некоторыми технологическими аспектами материаловедения и приемами их экспертизы	Демонстрирует полное владение технологическими аспектами материаловедения и приемами их экспертизы

**Критерии оценки:**

Соответствие отчета по НИР требованиям к оформлению и содержанию

Правильные ответы на вопросы

Качество демонстрационного материала

Актуальность и новизна НИР

Отзыв научного руководителя

Количество и статус публикаций по результатам научно – исследовательской работы.

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки**



**знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	1.Знать нормы и правила сосуществования этнически разных групп и работы в такого рода смешанных коллективах	ОК-2-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работ  Доклады на научных семинарах и конференциях
	2.Знать:приемы самораз-вития, самореализации, использования творчес-кого потенциала.	ОК-3-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	3.Знать: методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях

<sup>2</sup>Должны соответствовать картам компетенций.

	экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	материаловедения и в современной технологии материалов	
	4. Знать методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, профессиональные и культурные различия	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	5. Знать: теоретические и практические приемы создания новых материалов и наноматериалов, осуществления их дизайна применительно к материаловедческим задачам	ПК-1- готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	6. Знать: теоретические	ПК-2- способностью	Отзыв научного

<p>подходы и принципы дизайна материалов и наноматериалов для получения материалов с заданными свойствами</p>	<p>выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>руководителя</p> <p>Отчеты о научно-исследовательской работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>
<p>7.Знать: теоретические основы методов синтеза современных материалов и наноматериалов</p>	<p>ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	<p>Отзыв научного руководителя</p> <p>Отчеты о научно-исследовательской работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>
<p>8.Знать: достижения передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, основываясь на детальном анализе научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин</p>	<p>ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки</p>	<p>Отзыв научного руководителя</p> <p>Отчеты о научно-исследовательской работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>

		проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	9.Знать: теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	10.Знать: формы партнерского участия в работе зарубежных научных лабораторий, возможные виды устного взаимодействия на симпозиумах и конференциях	ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук,	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях

		научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
11. Знать: как использовать интернет-ресурсы для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных	ПК-7- готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях	
12. Знать: приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	ПК-8- готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях	
13 Знать: теоретические основы комплексной аттестации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, качества получаемой продукции	ПК-9- способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и	

		наноматериалов	конференциях
	14. Знать: правила ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	15. Знать: об основных существующих наукоемких методиках получения материалов и наноматериалов и о приемах их модификации для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
Умения	1. Уметь: действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	2. Уметь: : действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-3-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных

			семинарах и конференциях
	3. Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	4. Уметь: сформулировать предложения по созданию слаженно работающего коллектива для решения профессиональных задач	ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	5. Уметь: на основе полученных теоретических и практических знаний предлагать новые теоретические подходы к решению задачи создания и дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	ПК-1- готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях

		междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов.	
	6. Уметь: использовать теоретические подходы к дизайну материалов и наноматериалов для решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	ПК-2- способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	7. Уметь: использовать знания о технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	8. Уметь: использовать современные достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области наук о материалах, детальный анализ научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин с	ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях



	целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	9. Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	10. Уметь: работать в рамках международного сотрудничества с образовательными организациями высшего образования, институтами Российской академии наук, научно-техническими и научно-образовательными центрами, центрами трансфера технологий	ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях

		сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
	11. Уметь: самостоятельно готовить публикации для отечественных и зарубежных изданий, оформлять патенты на полученные достижения	ПК-7- готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	12. Уметь: самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	ПК-8- готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	13. Уметь: составлять и технически грамотно	ПК-9- способностью к выработке, научному и	Отзыв научного руководителя

	реализовывать технологические схемы получения новых материалов, экспертнооценивать их привлекательность в выбранном направлении исследований	методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	14. Уметь: анализировать данные, полученные при экспериментальной работе и правильно их оформлять в виде записи в лабораторном журнале	ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	15. Уметь: оптимизировать существующие наукоемкие методики получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий и выступать в качестве эксперта их эффективности	ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Отзыв научного руководителя  Отчеты о научно-исследовательской работе  Доклады на научных семинарах и конференциях
	2. Владеть: : навыками	ОК-3-готовностью к	Отзыв научного

	саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	3. Владеть: навыками грамотного использовать полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	4. Владеть: : навыками выполнения профессиональных задач в составе коллектива, осуществляя его руководство с учетом этнических, профессиональных и межконфессиональных особенностей работающих в нем людей.	ОПК-7-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	5. Владеть: теоретическими и	ПК-1- готовностью, основанной на реальном	Отзыв научного

	практическими навыками в области создания новых материалов с заданными свойствами	опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	6. Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	ПК-2- способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	7. Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	8. Владеть: приемами комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-	ПК-4- способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской

	<p>исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>
	<p>9. Владеть: приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p>ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p>Отзыв научного руководителя</p> <p>Отчеты о научно-исследовательской работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>
	<p>10. Владеть: способностью к академической мобильности,</p>	<p>ПК-6- способностью к академической мобильности, осуществляющейся в</p>	<p>Отзыв научного руководителя</p> <p>Отчеты о научно-исследовательской</p>

	<p>осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества</p>	<p>форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий</p>	<p>работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>
	<p>11. Владеть: организацией сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированного обобщения научных и экспериментальных данных, самостоятельной подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений</p>	<p>ПК-7- готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений</p>	<p>Отзыв научного руководителя</p> <p>Отчеты о научно-исследовательской работе</p> <p>Доклады на научных семинарах и конференциях</p>
	<p>12. Владеть: навыками</p>	<p>ПК-8- готовностью к</p>	<p>Отзыв научного</p>

	решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	13. Владеть: способностью выработки научного и методологического обоснования выбора схем оптимальной аттестации продуктов и технологичности процессов их получения.	ПК-9- способностью к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	14. Владеть: приемами ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	ПК-10- способностью к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях
	15. Владеть: методологией участия на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для	ПК-11- готовностью к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для	Отзыв научного руководителя Отчеты о научно-исследовательской работе Доклады на научных семинарах и конференциях



	успешной конкуренции на рынке идей и технологий	успешной конкуренции на рынке идей и технологий	конференциях
--	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------	--------------

### **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

Если научно-исследовательская работа выполняется на Инженерном факультете, отзыв подписывается преподавателем кафедры, за которым закреплен магистрант для выполнения НИР, подпись не заверяется.

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

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

1. Титульный лист (форма представлена в методическом материале по оформлению курсовых работ, отчетов и выпускных квалификационных работ);
2. Введение, с обоснованием актуальности выполняемого научного исследования, целью и задачами, которые предстоит решить в ходе выполнения задачи.
3. Краткий литературный обзор, показывающий уровень исследований, выполняемых другими научными группами
4. Собственные полученные результаты, сравнение с известными методами

## 5. Выводы

6. Список использованной литературы (не менее 25 наименований, где не менее 50% оригинальных статей)

7. Публикации магистранта

6. План продолжения работ, если это промежуточный отчет

7. Презентация и доклад в печатном и электронном виде

8. Отзыв научного руководителя.

Отчет по научно-исследовательской работе проходит в три этапа:

Первый: магистрант заслушивается на заседании кафедры (декабрь первого семестра обучения, определяется актуальность выбранного направления, овладение методиками, утверждается тема научно-исследовательской работы и индивидуальный план НИР, приложение №2). Оценка выставляется с учетом оценки, рекомендованной руководителем.

Второй: В июне (в конце второго семестра обучения ) магистранты сдают печатный вариант отчета, готовят презентацию и выступают с докладом на расширенном заседании кафедры с приглашением работодателей.

Третий: в феврале магистранты отчитываются на кафедре и сдают отчет в печатном и электронном виде и выставляют его в личном кабинете

### **Критерии оценки:**

Соответствие отчета по НИР требованиям к оформлению и содержанию

Правильные ответы на вопросы

Качество демонстрационного материала

Актуальность и новизна НИР

Отзыв научного руководителя

Количество и статус публикаций по результатам научно – исследовательской работы.

### **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

### **Пример:**

#### **Примерные вопросы по научному семинару «Современные материалы для фармакологии и реконструктивной медицины»**

##### **Вопросы, выносимые для обсуждения на научном семинаре:**

1. Успехи в направленном синтезе фармакологически значимых веществ с известной биологической активностью синтетического или природного происхождения.
2. Роль лекарственной формы в достижении максимального терапевтического действия и минимизации отрицательного воздействия на организм человека
3. Достоверно значимые структурные фрагменты, выявленные в ходе биологических испытаний и компьютерного моделирования, введение которых в биоактивную молекулу приводит к ожидаемому повышению фармакологической активности.
4. Направленная модификация молекул с известной биологической активностью
5. Гибридные структуры, содержащие в молекуле фрагменты с достоверно значимым вкладом в фармакологическую активность.
6. Растительные метаболиты как перспективное сырье для получения на их основе лекарственных средств.
7. Создание пролекарств – перспективное направление в фармакологии.
8. Роль биотехнологии в развитии новых подходов для создания лекарственных средств.
9. Нативные и синтетические простаноиды. Положительные стороны и недостатки.
10. Онкология – социально значимое заболевание, методы и средства для борьбы с ней.
11. Полилактиды и полигликолиды. Структура, свойства, перспективы применения в реконструктивной медицине.
12. Природные биоразлагаемые полимеры: альгинаты и хитозан, глюкозаминогликаны.
13. Полиамидные и полиакриламидные волокна. Перспективы их использования в медицинских изделиях и конструкциях.
14. Гиалуроновая кислота – перспективный природный биополимер для создания материалов в восстановительной хирургии.

15. Перспективность использования биополимеров белковой природы (коллаген, фибрин) для изготовления имплантов.
16. Полигидроксиалканоаты – привлекательные синтетические полимеры для биомедицинских областей применения.
17. Биоактивное стекло медицинского назначения. Получение и области применения.
18. Успехи в области создания биосовместимых полимеров.
19. Полимерные композиционные материалы на основе на основе термореактивных полиэфирных волокон и термопластичных связующих.
20. Угле-, стекло- и боропластики – высокопрочные

#### **Примерные вопросы для оценивания уровня компетенции:**

1. Состояние научных разработок в мире по направлению исследований
2. Новизна и практическая значимость проводимых исследований
3. Конкретные вопросы на понимание технологического процесса
4. Востребованность полученных материалов в России
5. Патентная проработка

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы**

#### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы**

##### **Основная литература**

1. Реферативный журнал «Химия» <http://lib.bashedu.ru/>
2. Реферативный журнал Chemical abstract <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

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы**

- 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.

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе (отчеты, доклады на научных семинарах и подготовка к ним)**

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа:</b> аудитория № 402 (учебный корпус, Мингажева, 100)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа:</b> аудитория № 405 (учебный корпус, Мингажева, 100)</p>	<b>Отчет по НИР</b>	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска,</p> <p>мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,</p> <p>экранDinonElectricL150*200 MW</p> <p align="center"><b>Аудитория № 402</b></p> <p>Учебная мебель, доска</p>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа:</b> аудитория № 405</p>	Научные семинары	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска,</p> <p>мультимедиа проектор MitsubishiEX</p>

(учебный корпус, Мингажева, 100)		320U, экранDinonElectricL150*200 MW.
<b>Помещения для самостоятельной работы:</b> библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100) библиотека, аудитория № 201 (физ. мат. корпус)	Подготовка отчету или научному семинару	<b>Аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь <b>Аудитория № 201 (физико-математический корпус)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 501. Учебная лаборатория (учебный корпус, Мингажева, 100)	Выполнение экспериментальной части НИР	Лабораторная мебель, доска, Шкафы вытяжные химические 3 шт. устройство для сушки посуды ПЭ-2000, электроколориметр КФК-2, колориметр фотоэлектрический КФК-3-01, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шейкер (встряхиватель) ЛАБ-ПУ 01 с подогревом, стерилизатор паровой ВК-30, устройство для стерилизации воздуха ВЛ-12-100 (ламинарный бокс), центрифуга лабораторная медицинская ОС-6М, шкаф ШС-80П сушильно-стерилизационный, лабораторная посуда, лабораторные штативы.
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 406. Учебная лаборатория (учебный корпус, Мингажева, 100)	Выполнение экспериментальной части НИР,	Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, шкаф-бокс вытяжной – 2 шт. прибор ИИРТ для определения показателя текучести расплава полимеров, вакуум-насос, вакуумный сушильный шкаф, лабораторный регулятор напряжения колбонагреватель ПЭ-4120М, весы ВК-600, прибор для определения сминаемости материалов, крутометр, лабораторная центрифуга лабораторная посуда, лабораторные

		штативы.
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 308. Учебная лаборатория (учебный корпус, Мингажева, 100)	Выполнение экспериментальной части НИР,	Лабораторная мебель, весы аналитические ВЛР-200 AR-2140, прибор для термического анализа в составе: дифференциальный сканирующий калориметр DSC-1/200 и прибор TGA/DSC с управляющим компьютером и принтером
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: № 108, учебный корпус Мингажева, 100</b>	Выполнение НИР	Лабораторная мебель, шкаф вытяжной химический, установка сушильная 4-х ярусная УС-4, двухэкструзионная установка для трехмерного прототипирования
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: № 503, учебный корпус Мингажева, 100</b>	Выполнение НИР	Лабораторная мебель, шкаф вытяжной, столик подъемный со штативами колбонагреватель ПЭ-4120, аквадистиллятор ДЭ-4-2-«ЭМО», баня для вискозиметров, весы ВЛКТ-2, весы аналитические ВЛР-200, встряхиватель с баней-357 (ПНР), лаборатория ПНР, электронная магнитная мешалка - 2 шт. сушильный шкаф, лабораторная посуда

Материально-техническое обеспечение экспериментальной части определяется темой и местом выполнения НИР, используется оборудование Инженерного факультета (см. справку МТО), используется оборудование Центра коллективного пользования УФИЦ при выполнении научно-исследовательской работы в Институтах Центра

МИНОБРНАУКИ России  
 ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет  
 Инженерный факультет»

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Научно-исследовательской работы на 1,2 и 3 семестры

Форма обучения

Очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины	1008/28
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	108
лекций	
практических/ семинарских лабораторных	108 (36ч -1 семестр, 36ч –второй семестр, 36ч – третий семестр)
ФКР	15 (по 5 часов в каждом семестре)
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	885 (283ч – первый семестр, 139ч –второй семестр, 463ч – третий семестр)
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	

Формы контроля

Дифференцированный зачет во 2 и 3 семестрах



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ФКР	ПР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Анализ состояния научных исследований в выбранной области в мире и в России		2		120	Литература по рекомендации руководителя	Электронные ресурсы	
2.	Овладение методиками эксперимента и знакомство с приборно-аналитической базой		3	36	200	Литература по рекомендации руководителя	Электронные ресурсы	
3.	Выполнение экспериментальной части НИР		3	36	290	Литература по рекомендации руководителя	Электронные ресурсы	
4.	Анализ и оформление		2	18	150	Литература по	Электронные	

	экспериментальных данных в виде статей и тезисов докладов на конференциях					рекомендации руководителя	ресурсы	
5	Отчет по научно-исследовательской работе, выполненной за первый год обучения и утверждение плана работы на третий семестр		2	18	50	Литература по рекомендации руководителя	Электронные ресурсы	
6	Овладение информационными технологиями сбора данных по теме магистерской диссертации, подготовки докладов и презентаций.		3		75	Литература по рекомендации руководителя	Электронные ресурсы	
6	Итого		15	108	885			

**Шаблон для индивидуального плана НИР**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Башкирский государственный университет»

**МАГИСТРАТУРА**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководителем магистерской  
программы

\_\_\_\_\_  
(ученая степень/ ученое звание)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДЕНО**

На заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Наименование магистерской программы \_\_\_\_\_

Факультет/Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

(ученая степень/ученое звание, ФИО)

20\_\_ г.

**ПЛАН РАБОТЫ СТУДЕНТА  
НА 1(2) ГОД ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Наименование работы	Сроки	
		1 семестр	2 семестр
<b>1.</b>	<b>Научно-исследовательская работа в семестре</b>		
1.1.			
1.2.			
1.3.			
<b>2.</b>	<b>Подготовка магистерской диссертации</b>		
2.1.			
2.2.			
2.3.			
<b>3.</b>	<b>Научно-исследовательский семинар</b>		
3.1.			
3.2.			
3.3.			

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(ФИО) (подпись)

Научный руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(ФИО)

**Индивидуальные планы научно-исследовательской работы магистрантов  
заполняются для каждого обучающегося в сентябре текущего года обучения и  
хранятся в документах кафедры**