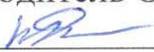




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ**

Согласовано:	«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ОП  _____ Реутов В.А.	Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий  _____ Реутов В.А.
«13» <u>07</u> 2018 г.	«13» _____ 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа «Химическая технология функциональных материалов»

Квалификация (степень) выпускника магистр

г. Владивосток  
2018 г.

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ДВФУ от 07.07.2015 г. № 12-13-1282;

- положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в школах ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 14.05.2018 № 12-13-870<sup>1</sup>.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Цель научно-исследовательской работы (далее – НИР) подготовка магистранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в области химической технологии. Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой выпускной квалификационной работы (ВКР).

## **3 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение методик проведения научно-исследовательских работ в соответствии с тематикой ВКР, определяемой предметной областью и объектами исследований;

- закрепление у магистрантов навыков проведения научных исследований в соответствии с темой ВКР;

---

<sup>1</sup> Далее в программе – Положение ДВФУ о практиках.

- закрепление у магистрантов навыков обобщения и анализа результатов, полученных в результате исследований по теме ВКР;

- закрепление навыков работы с научной и технической литературой и подготовки обзора литературных источников по теме ВКР.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

- изучить теоретические и экспериментальные методы получения, обработки и хранения научной информации с привлечением современных информационных технологий;

- получить опыт проведения научных исследований по избранной тематике в лабораториях ДВФУ, институтов ДВО РАН, предприятий и организаций;

- изучить формы и порядок составления отчетной научной документации и внедрения результатов научных исследований; защиты интеллектуальной собственности.

Важнейшая задача Научно-исследовательской работы – сделать научную работу не просто базовым и систематическим элементом учебного процесса, но и местом практического освоения достаточно сложных курсов в рамках магистерской программы. Студент должен получить возможность сформировать аналитические навыки и расширить круг научных исследований в профессиональных областях.

#### **4 МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА) В СТРУКТУРЕ ОП**

НИР является элементом раздела Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология». НИР составляет фактическую основу выполнения выпускной квалификационной работы и позволяет магистранту на примере конкретной предметной области овладеть важнейшими знаниями и умениями для реализации своего научного потенциала. НИР ориентирована на подготовку магистрантов к обобщению, накоплению и адаптации

материалов, которые важны для использования для выполнения выпускной квалификационной работы.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения всех циклов программы.

Для успешного прохождения практики у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные на предыдущем уровне образования (бакалавриат):

- готовность интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР;

- способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;

- способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

В соответствии с графиком учебного процесса НИР проводится в рассредоточенной форме в течение 1-4 семестров.

Местом проведения НИР являются базовая кафедра химических и ресурсосберегающих технологий, кафедра физической и аналитической химии и др. подразделения ШЕН ДВФУ, лаборатории институтов ДВО РАН и в другие организации (предприятия).

НИР проводится в форме аудиторной и внеаудиторной работы, включая задания для самостоятельного выполнения работы.

Во время научно-исследовательской работы студент должен изучить:

- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении научной работы и ВКР;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательских приборов и оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере.

Студент должен выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования с аналогичными в России и за рубежом;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для

данных обучающихся, и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

В результате проведения НИР магистрант должен:

### **знать:**

- физико-химические методы, применяемые для исследования процессов и полученных веществ и материалов;
- правила работы с литературой, научными и нормативными базами данных, прикладными программами;
- теоретические концепции в профессиональной области и демонстрировать их в процессе научных дискуссий;
- принципы работы на современной аппаратуре и вычислительных средствах для научных исследований;
- фундаментальные и прикладные задачи научных исследований, задачи проектных работ;
- нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ по профилю магистерской программы;

### **уметь:**

- выполнить и подготовить научную работу в соответствии с выбранной темой;
- использовать в своей научной работе методы получения или исследования и способы анализа соответственно с объектом научного исследования;
- самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять проблемы и противоречия, ставить задачи и выполнять лабораторные и теоретические исследования;

- творчески применять современные компьютерные технологии, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы;
- использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и технологических работ;
- демонстрировать способность обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными специалистами, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы;

**владеть:**

- умением быстро осваивать новые предметные области, способностью выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать варианты их решения;
- навыками презентации научного доклада;
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять проблемы, выполнять теоретические и лабораторные исследования при решении прикладных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- навыками нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;
- навыками использования современной аппаратуры и прикладных программ;
- способностью проводить научные исследования (в соответствии с направленностью программы магистратуры);
- навыками использования нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и технологических работ;
- демонстрировать способность обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы.

Результатом проведения и освоения НИР является формирование у студентов следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

– ОК-1 способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности;

– ОК-5 способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности;

– ОК-12 способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

– ОК-13 способность в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения;

– ОК-14 способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

– ОК-16 способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– ОПК-3 способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки;

– ОПК-5 готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

– ПК-1 способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей;

– ПК-2 готовность к поиску обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи;

– ПК-3 способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

– ПК-4 способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса.

Планируемые результаты научно-исследовательской работы по формируемым компетенциям приведены ниже, раздел 9, п. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

## **7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Общая трудоемкость НИР составляет 60 недель (1-3 семестры по 18 недель, 4 семестр – 6 недель) / 18 зачетных единиц, 648 час.

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		работа в подразделениях Университета (организации)	самостоятельная работа	трудоемкость	
I	Организационный	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
	Инструктаж по технике безопасности	2	0	2	
II	Экспериментальный*	352	258	610	УО-1 (Собеседование)
	Сбор информации	18	36	54	
	Обработка и анализ информации	0	54	54	
	Освоение методик	36	18	54	
	Выполнение индивидуального задания в рамках	298	150	448	

	НИР				
III	Аттестация	8	28	36	Зачет (1 семестр), дифференциро- ванный зачет (2-4 семестры)
	Подготовка отчета	0	20	20	
	Защита отчета	8	8	16	
Всего				648	

Примечание: \* - экспериментальная работа проводится как в рамках аудиторной нагрузки, предусмотренной учебным планом, под руководством научного руководителя практики, так и в рамках часов, отведенных учебным планом на самостоятельную работу студента (в составе научной / проектной группы лаборатории / подразделения).

Сроки проведения НИР определяются графиком учебного процесса. Конкретные даты проведения НИР определяются в рамках программ обучения согласно расписанию занятий.

Тематика научно-исследовательских работ определяется актуальными направлениями научных исследований в области химической технологии, а также направлениями научных исследований, выбранными магистрантами для своей научно-исследовательской работы.

Материалы для написания отчета собираются в течение всего срока прохождения НИР и оформляются в отчет о прохождении НИР каждый семестр.

В отчете должны быть отображены:

- цель и задачи практики;
- сроки работ;
- место выполнения НИР;
- описание выполненных работ, согласно теме НИР;
- описание технологического процесса, сырья и продукции предприятий;
- заключение или выводы по результатам НИР;
- список литературы.

Письменный отчет студента должен быть проверен и проведена оценка содержания руководителем НИР, отчет сдается руководителю ОП.

Защита отчета может проходить на семинаре кафедры, где проводится оценивание результатов практики.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Самостоятельная работа является важным видом учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа студента магистратуры для подготовки к НИР заключается в:

- поиске и систематизации литературы по теме исследования;
- подготовке плана работ по ВКР;
- изучении и систематизации официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант-плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучении учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовке отчетов по НИР;
- участие в работе студенческих конференций, научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных проблем современной химической технологии.

## **9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ НИР)**

По результатам проведения научно-исследовательского работы магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета, для получения которого необходимо сдать все индивидуальные задания. Решение об аттестации магистрантов принимает научный руководитель научно-исследовательской работы.

## Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-1 способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности	знает (пороговый уровень)	тенденции современной науки и технологий, основные направления и тренды развития химических технологий в РФ и мире;	воспроизводить и интерпретировать материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность показать базовые знания и основные умения в использовании описания основных направлений развития науки, техники и технологий
	умеет (продвинутый)	проявлять инициативу, брать на себя ответственность в условиях риска и принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях	выполнять типичные и нестандартные прикладные задачи в профессиональной научной деятельности	способность применить знания и практические умения для решения прикладных производственных задач
	владеет (высокий)	методами научного поиска и интеллектуального анализа научной и технологической информации при решении новых задач	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектов в профессиональной области; способность овладевать знаниями и навыками смежных дисциплин или областей деятельности
ОК-5 способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	принципы современной науки, основные особенности научного метода познания; методы и алгоритмы генерирования идей для прикладных исследований	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность показать базовые знания и основные умения в использовании: - характеристики основных принципов современной науки; - описания основных особенностей научного метода познания; - описания методов и алгоритмов генерирования идей в реализации профессиональных задач
	умеет (продвинутый)	осуществлять методологическое обоснование научного исследования; проявлять инициативу, брать на себя ответственность в условиях риска и принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; делать обоснование решений в области химической технологии	выполнять типичные прикладные задачи профессиональной научной деятельности	способность применить знания и практические умения для решения прикладных производственных задач, используя методологическое обоснование принимаемых решений
	владеет (высокий)	методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных зна-	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных ма-

		решении новых задач; методами мозгового штурма и экспертных оценок в выборе решений	ний, умений и навыков	териалов в профессиональной области, используя методологическое обоснование принимаемых решений, обоснование проектных решений по критерию экономического эффекта
ОК-12 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	принципы современных образовательных технологий; концепцию непрерывного образования	знание принципов современных образовательных технологий; роли саморазвития в образовании и профессиональном росте	способность осознавать необходимость непрерывного образования; способность к профессиональному росту и самостоятельному обучению
	умеет (продвинутый)	составлять общий план роста и саморазвития в профессиональной сфере	умение планировать профессиональное развитие; умение обучаться новым методам исследования, в том числе при изменении научного или производственного профиля	способность применять знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и планированием профессионального развития; сформированное умение обучаться новым методам исследования, в том числе при изменении научного или производственного профиля
	владеет (высокий)	навыками саморазвития и самообразования для профессионального роста и обучения	владение навыками саморазвития и самообразования для профессионального роста и обучения	способность осознанно применить фактическое и теоретическое знание, практические умения при изменении научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОК-13 способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения	знает (пороговый уровень)	нормы делового стиля современного русского и иностранного языка	знание основных понятий делового стиля в устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках	способность использовать базовые знания в использовании русского и иностранного языков с соблюдением норм устной и письменной речи в качестве средства делового общения
	умеет (продвинутый)	составлять общий план письменного сообщения профессионального характера на иностранном языке; делать устные сообщения, доклады по темам на русском и иностранном языке	умение пользоваться устной и письменной коммуникацией на русском и иностранном языках, как средством делового общения;	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с установлением коммуникации с коллегами, в том числе и на иностранном языке
	владеет (высокий)	навыками общения, ведения дискуссии междисциплинарного характера; нормами научного стиля современного русского или иностранного языка	владение способностью сформулировать цель дискуссии, четкое понимание требований, предъявляемых к содержанию, последовательности аргументации и результатам дискуссии	способность применять коммуникативные навыки на русском и иностранном языках для ведения дискуссии междисциплинарного характера с соблюдением речевых норм, четкое понимание требований, предъявляемых к содержанию, последовательности и результатам дискуссии
ОК-14 способностью на практике использовать умения и	знает (пороговый уровень)	основные принципы управления коллективом, организации труда	знание основных правовых норм управления коллективом; организации	способность использовать базовые знания руководства проектным или исследовательским коллективом

навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	вень)		труда сотрудников	
	умеет (продвинутый)	планировать этапы и распределять ресурсы при организации исследовательских или проектных работ	умение планировать работу исследовательских или проектных коллективов	способность разрабатывать программы проведения самостоятельных и коллективных научно-исследовательских работ
	владеет (высокий)	навыками разработок заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения; навыками разработки планов и технических заданий для научных исследований	успешное применение навыков грамотной и обоснованной разработки заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения	способность применять на практике полученные навыки разработки заданий для исполнителей, планировать сроки проведения научных исследований в профессиональной сфере; проводить самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу в области химических технологий и разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
ОК-16 способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	знает (пороговый уровень)	способы хранения и обработки данных; основы и возможности информационных технологий	знание способы использования информационных технологий для самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний	способность использования информационных технологий для самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний
	умеет (продвинутый)	создавать базы данных, использовать Интернет ресурсы; использовать методы автоматизации обработки информации	умение использовать основные методы поиска в электронных базах и сетях и отбора научной информации	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической информации согласно заданию
	владеет (высокий)	методами поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям	навыки использования методов поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической информации согласно заданию, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОПК-3 способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	знает (пороговый уровень)	методы проведения исследований, обработки материала; компьютерные программы для анализа данных; основы проектирования	знание основ проектирования, методов полевых и лабораторных исследований, оборудования и компьютерных программ для обработки результатов исследования	способность охарактеризовать методы лабораторных исследований; - способность обосновать выбор метода исследования в соответствии с темой НИР
	умеет (продвинутый)	использовать полученные знания для сбора и обработки материала с целью написания отчетных работ и ВКР	умение спланировать и провести лабораторные исследования, корректную интерпретацию результатов	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с обоснованием выбора современных методик и методов
	владеет (высокий)	инструментарием проведения и оценки науч-	владение методологией решения задач в	способность выбирать современные методы, методики,

	кий)	ных экспериментов; навыками эксплуатации современного оборудования и приборов	нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	технологии при проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию
ОПК-5 готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	знает (пороговый уровень)	принципы охраны авторских и смежных прав; основные виды защиты интеллектуальной собственности	знание основ законодательства об охране авторских и смежных прав; основные виды защиты интеллектуальной собственности	способность использования знаний основ законодательства об охране авторских и смежных прав в приложении к своим научным разработкам
	умеет (продвинутый)	анализировать патентную информацию, пользоваться специализированными базами данных	умение анализировать патентную информацию, пользоваться специализированными базами данных	сформированное умение пользования специализированными базами данных патентной информации, в том числе зарубежной; анализа патентной информации
	владеет (высокий)	навыками определения патентпригодности разработки; перспектив коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	владение навыками определения перспектив защиты авторских прав и последующей коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	способность определения перспектив защиты авторских прав и последующей коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-1 способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	знает (пороговый уровень)	теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности в области химической технологии	знание основных видов и способов организации научной деятельности	способность применить теоретические знания основных видов и способов организации научной деятельности для решения конкретной задачи
	умеет (продвинутый)	разрабатывать планы и программы коллективной и индивидуальной научной работы; организовывать работу научного коллектива	умение планировать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу; организовывать работу научного коллектива	способность проявить лидерские качества и самоорганизацию в роли руководителя научного коллектива по разработке и планированию научно-исследовательской деятельности и организации работы научного коллектива
	владеет (высокий)	навыками планирования и организации научной деятельности	владение навыками планирования и организации научной деятельности	способность распределить работу между членами научного коллектива, разработать задания для исполнителей
ПК-2 готовность к поиску обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	знает (пороговый уровень)	основы и возможности информационных технологий для поиска научно-технической информации по теме исследования	знание способов использования информационных технологий для самостоятельного поиска научно-технической информации по теме исследования	способность использования информационных технологий для самостоятельного приобретения и использования научно-технической информации по теме исследования
	умеет (продвинутый)	создавать базы данных, использовать методы автоматизации поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме ис-	умение использовать основные методы поиска в электронных базах и сетях; поиска, отбора, обработки, анализа и систематизации научно-	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической информации согласно заданию

		следования	технической информации	
	владеет (высокий)	методами поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям; выбора методик и средств решения задачи	навыки использования методов поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям выбора методик и средств решения задачи	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической информации согласно заданию, способность к осознанному и обоснованному выбору методик и средств решения задачи
ПК-3 способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	знает (пороговый уровень)	основные приборы и методики методов исследования процессов и материалов, принципы интерпретации результатов измерений	основные приборы и методики методов исследования процессов и материалов, принципы интерпретации результатов измерений	сформированные систематические знания об основных приборах и методиках исследования материалов, общие принципы интерпретации результатов измерений
	умеет (продвинутый)	работать с научной и нормативной литературой по испытаниям материалов, пользоваться базами данных и специализированным программным обеспечением для обработки и анализа результатов испытаний	осуществлять отбор необходимого материала, с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов", определять методы и программы для анализа и испытаний, формулировать цель и задачи, сделать выводы	способен интерпретировать результаты измерений и испытаний, оценивать их достоверность и соответствие нормативным требованиям; анализировать научную и техническую документацию
	владеет (высокий)	методами планирования эксперимента по изучению свойств новых функциональных материалов;	владение навыками планирования эксперимента по изучению свойств новых функциональных материалов;	сформированные систематические знания по использованию методов поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области химической технологии функциональных материалов
ПК-4 способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	знает (пороговый уровень)	современные методы исследования, применяемые в химической технологии	пути и методы решения научной проблемы в химической технологии	сформированные систематические знания путей и методов решения научной проблемы в химической технологии
	умеет (продвинутый)	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений	использовать, выбранные методики, методы анализа и программы для изучения поставленной проблемы, осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья	сформированные систематические умения использовать, выбранные методики, методы анализа и программы для разработки предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья
	владеет (высокий)	навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследова-	критический анализ и оценка научных достижений и результатов деятельности по решению исследова-	сформированные систематические навыки критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению

		тельских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса	тельских и практических задач	исследовательских и практических задач, разработке новых рецептур, режимов технологического процесса
--	--	---	-------------------------------	--

**Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание сформированности компетенций по НИР происходит в виде проверки выполнения текущих отчетных заданий при прохождении НИР.

Оценка магистранта за НИР формируется из следующих оценок:

- 1) текущих отчетных письменных работ;
- 2) докладов и презентаций по научным темам профессиональной области;
- 3) оценки участия магистранта в коллективных обсуждениях.

**Форма проведения аттестации по итогам научно-исследовательской работы:** выставление зачета.

Аттестация по итогам НИР проводится на последней учебной неделе.

Решение по аттестации практики принимает научный руководитель НИР, назначенный кафедрой, реализующей программу практики по ОПОП ВО, с выставлением зачета по итогам выполнения всех текущих отчетных заданий.

Аттестация по практике проставляются одновременно в зачетную ведомость и зачетную книжку руководителями практики.

**Критерии оценки**

При выставлении оценки студенту на зачете используются следующие критерии.

Оценка «зачтено» ставится студенту, который: в срок, в полном объеме и правильно выполнил задания; последовательно, грамотно и логически стройно излагает изученный материал, возможны неточности в изложении материала. Научный материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «не зачтено» ставится студенту, который: не выполнил задания, либо выполнил с грубыми нарушениями требований; не знает значительной части теоретического и практического материала, допускает неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих

вопросов, допускает существенные ошибки. Материал не понят, не осознан и не усвоен.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

### **а) основная литература:**

1. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Э. Абраменков, Э. А. Абраменков, В. А. Гвоздев, В. В. Грузин. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. – 317 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/68787.html>

2. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Адашкин А.М., Зуев В.М., - 2-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.

ЭБС «Znanium»: <http://znanium.com/catalog/product/552264>

3. Харлампыди, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампыди. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>.

ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/37357>.

### **б) дополнительная литература:**

1. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 265 с.

ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=207592>

2. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 1 [Электронный ресурс] : монография / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2011. — 464 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/12747.html>

3. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 2 [Электронный ресурс] : монография / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2011. — 512 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/12748.html>

4. Лыгина, Т. З. Физико-химические и адсорбционные методы исследования неорганических природных минеральных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. З. Лыгина, О. А. Михайлова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 79 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/63529.html>

5. Наумов, С. В. Материаловедение. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Наумов, А. Я. Самуилов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 84 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/60479.html>

6. Старостина И.В. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Старостина И.В., Смоленская Л.М., Свергузова С.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 288 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/66674.html>.

7. Инновационная технология иммобилизации радиоактивных отходов на основе магниезиальных матриц: Монография / Лебедев В.А., Пискунов В.М. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 88 с.

ЭБС «Znanium»: <http://znanium.com/catalog/product/503561>

8. Солодова Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солодова Н.Л., Халикова Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 120 с.

ЭБС «IPRBook»: <http://www.iprbookshop.ru/62720.html>.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Общее программное обеспечение (Windows 10, Microsoft Office и др.).
2. Информационно-правовой портал Гарант - <http://www.garant.ru>
2. ИПС Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru>
3. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>
4. Российская электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Znanium» - <http://znanium.com>
6. Библиотека полнотекстовых учебников и учебных пособий по гуманитарно-экономическим и техническим дисциплинам:  
<http://window.edu.ru/window/library>
7. Реферативная база публикаций в научных журналах и патентов –  
<http://apps.webofknowledge.com/>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Материально-техническое обеспечение НИР обеспечивается ДВФУ, институтом ДВО РАН, организацией, предприятием.

НИР проводится на базе подразделений ДВФУ, институтов ДВО РАН, других организаций и предприятий.

Список оборудования (базовая кафедра химических и ресурсосберегающих процессов):

Мельница лабораторная варио-скоростная роторная «Пульверизетте-14»

Аппарат автоматический для определения температуры вспышки нефтепродуктов в открытом тигле АТВО-20 (Линтел, Россия)

Аппарат автоматический для определения температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле АТВ-20 (Линтел, Россия)

Аппарат автоматический для определения температур кристаллизации и замерзания Кристалл-20 (Линтел, Россия)

Реактор лабораторный ИКА 2000Р (Германия)

Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Shimadzu UV-1800 (Япония)

Микроволновая система для синтеза и кислотного разложения SEM MARS X (США)

Роторный испаритель Heidolph Hei-Vap Advantage

Система для лиофильной сушки водных и водно-органических образцов Labconco FreeZone Plus 4,5 (США)

Система для ультрафильтрации Sartorius VivaFlow 200 (Германия)

Реактор лабораторный ИКА 2000Р (Германия)

Микроволновая система для синтеза и кислотного разложения SEM MARS X (США)

Роторный испаритель Heidolph Hei-Vap Advantage

Система для лиофильной сушки водных и водно-органических образцов Labconco FreeZone Plus 4,5 (США)

Система для ультрафильтрации Sartorius VivaFlow 200 (Германия)

Ректификационная колонна (Didacta, Италия)

Рефрактометр Mettler Toledo RM40 (США)

Плотномер Mettler Toledo DM40 (США)

Высокоэффективный жидкостный хроматограф LC-20 (Shimadzu, Япония)

Газовый хромато-масс-спектрометр GCMS QP 2010 Ultra (Shimadzu, Япония)

Реометр RM200 (Lamy Rheology, Франция)

Стенд с геометрией "конус-плита" CP4000 (Lamy Rheology, Франция)

Портативный вибрационный плотномер ВИП-2М (Термекс, Россия)

Аппарат для определения содержания серы в темных нефтепродуктах ПОСТ-2МК (ВНИИ НП, Россия)

Октаномер SX-100К (Shatox, Россия)

Адгезиметр СМ-1 (Нефтегазкомплекс-ЭХЗ, Россия)

Ротационный вискозиметр ВРЦ (СамГТУ, Россия)

Аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов АРНП-2 (Скиф-Аналит, Украина)

Криотермостат жидкостный FT-316-40 (ЛОИП, Россия)

Перемешивающее устройство ПЭ-8300 (ЭКР, Россия)

Лабораторный экструдер (TermoTechno, Германия)

Литьевая микромашина (Haak MiniJet, Германия)

Универсальная испытательная машина двухколонная с термокамерой (Shimadzu, Япония)

Прибор для измерения ПТР (Instron, США)

Камера "тепло-влага-холод" СМ-60/75-80 ТВХ

Микроскоп медицинский стереоскопический SZX2-ZB16

Ножевая мельница Fritsch PULVERISETTE 4

Грохот лабораторный Fritsch ANALYSETTE 3

Аппарат для автоматической разгонки нефтепродуктов BV PAM v2 (ORBIS, Франция)

Анализатор "Флюорат-02-5М"

Печь трубчатая RT 50-250/13 со штативом

Для выполнения работ магистранты также имеют доступ к центрам коллективного пользования сложного современного оборудования.

При прохождении НИР используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

**Составитель: Реутов В.А.**, руководитель ОПОП ВО, заведующий базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ, канд. хим. наук.

**Программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ, протокол от «13» июля 2018 г. № 10.**