





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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ВКЛЮЧАЯ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Магистерская программа «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

Квалификация (степень) выпускника магистр

г. Владивосток
2018 г.

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (квалификация (степень) "магистр", утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20 ноября 2014 г. № 1480;

- образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ДВФУ от 10.03.2016 г. № 12-13-391;

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 ¹.

2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Цель научно-исследовательской работы (включая проектную деятельность) – подготовка магистранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности, в том числе проектной, в области комплексной переработки промышленных и сельскохозяйственных отходов, мониторинга загрязнения объектов природной среды и моделирования техногенных процессов. Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ (НИР) магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой выпускной квалификационной работы (ВКР).

¹ Далее в программе – Положение ДВФУ о практиках.

3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Задачами практики 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;
- 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 конкретных научных исследований в лабораториях ДВФУ, институтов ДВО РАН;
- изучить формы и порядок составления отчетной научной документации, в том числе проектной, и внедрения результатов научных исследований.

4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

НИР, включая проектную деятельность, является элементом раздела Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

НИР призван обеспечить научную поддержку студентам в профессиональной области при выполнении выпускной квалификационной работы, а также при проведении проектных работ.

НИР ориентирован 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;

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

- готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

- способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;

- способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с графиком учебного процесса научно-исследовательская работа, включая проектную деятельность, проводится в рассредоточенной форме в течение 1-4 семестров.

Местом проведения практики являются базовая кафедра химических и ресурсосберегающих технологий, кафедра физической и аналитической химии и др. подразделения ШЕН ДВФУ, в лабораториях институтов ДВО РАН и в др. организациях.

НИР проводится в форме аудиторной и внеаудиторной, 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 исследовательского 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;
- проектные виды работ.

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В результате проведения НИР, включая проектную деятельность, магистрант должен:

знать:

- физико-химические методы, применяемые для исследования процессов, полученных материалов и объектов природной среды;
- 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;
- принципы работы над проектами;

уметь:

- подготовить научную работу в соответствии с темой;
- использовать в своей научной работе методы соответственно с выбранной тематикой научного исследования;
- самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу 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;

- осуществлять разработку научного проекта;

владеть:

– умением быстро осваивать новые предметные области, способностью выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения;

- навыками презентации научного доклада;

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

- способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять проблемы, ставить задачу и 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;

- навыками организации индивидуальной и коллективной работы;

- навыками выполнения проектной части работы.

Результатом проведения и освоения НИР, включая проектную деятельность, является формирование у студентов следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

– ОК-2 готовностью проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем;

- ОК-3 умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя;

- ОК-8 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

– ОК-10 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

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

– ПК-1 способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их;

– ПК-2 способностью организовать самостоятельную и коллективную научно - исследовательскую работу;

– ПК-3 готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи;

- ПК-4 - способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию;

- ПК-5 способностью составлять научно - технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований;

- ПК-6 готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку;

- ПК-7 готовностью к разработке научных основ и созданию энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий.

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 17 зачетных единиц, 612 час., проводится в 1-4 семестрах.

№ 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	
1	Организационный	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
	Инструктаж по технике безопасности	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
2	Экспериментальный	334*	240	574	УО-1 (Собеседование)
	Сбор информации	18	36	54	УО-1 (Собеседование)
	Обработка и анализ информации	0	54	54	УО-1 (Собеседование)
	Освоение методик	36	18	54	УО-1 (Собеседование)
	Выполнение индивидуального задания в рамках НИР	280	132	412	УО-1 (Собеседование)
3	Аттестация	8	28	36	Зачет (1 семестр), дифференцированный зачет (2-4 семестр)
	Подготовка отчета	0	20	20	
	Защита отчета	8	8	16	
Всего				612	

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).

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 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Самостоятельная работа студента магистратуры при выполнении 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;
- проведение научной работы в составе научной / проектной группы лабора-

тории / подразделения;

- подготовке отчетов по НИР;
- участие в работе студенческих конференций, научных исследованиях.

9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

По результатам проведения НИР магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета, для получения которого необходимо сдать отчет.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-2 готовностью проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем	знает (пороговый уровень)	основные принципы организации работы коллектива	принципы и методы организации работы коллектива	способность сформулировать основные принципы организации работы коллектива, личные качества, присущие лидеру
	умеет (продвинутый)	самостоятельно осваивать эффективные управленческие технологии в проектной деятельности	предложить использование эффективных управленческих технологий	способность выбрать и обосновать применение эффективных управленческих технологий для решения профессиональных проблем
	владеет (высокий)	навыками реализации лидерских качеств в целях организации работы коллектива	навыками реализации лидерских качеств в целях организации работы коллектива	способность проявить лидерские качества при организации работы коллектива для решения профессиональных проблем
ОК-3 умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	знает (пороговый уровень)	основные принципы анализа, синтеза и критической обработки информации, в том числе коллективные ("мозговой штурм", дискуссионное совещание, генерация идей)	основные принципы анализа, синтеза и критической обработки информации, в том числе коллективные	способность сформулировать основные принципы анализа, синтеза и критической обработки информации, в том числе коллективных
	умеет (продвинутый)	работать с научной и нормативной литературой, пользоваться базами данных и специализированным программным обеспечением; организовывать распределение ролей в команде	осуществлять отбор необходимого материала, с учетом специфики профиля "химическая технология функциональных материалов", определять необходимые методы и программы, формулировать цели и задачи, делать выводы	способность интерпретировать результаты измерений и испытаний, оценивать их достоверность и соответствие требованиям; организовывать распределение ролей в команде с учетом наибольшей эффективности каждого члена проектного коллектива

	владеет (высокий)	методами планирования эксперимента; навыками анализа и интерпретации результатов испытаний и измерений; навыками принятия управленческих решений	методами планирования и изучения организации управления персоналом; навыками анализа и интерпретации результатов испытаний и измерений	способность применять методы поиска, обработки, анализа и систематизации организации методов управления и развития персонала
ОК-8 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает (пороговый уровень)	основные задачи, области применения и инструментарий физико-химических методов	возможности и границы научного познания	способность показать базовые знания и основные умения в использовании; основные проблемы в методологии анализа экспериментальных данных
	умеет (продвинутый)	с системных позиций подходить к процессу анализа информации	использовать в исследовательской работе современные научные методы и эвристический потенциал других форм регуляции познавательной деятельности в науке	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с профессиональной областью, используя научные принципы и методы анализа; способность различать эмпирические и теоретические абстракции и законы
	владеет (высокий)	навыками анализа, обобщения и реферирования информации	принципами анализа различных концепций науки и техники в профессиональной области	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения, используя научные принципы и методы анализа в профессиональной области
ОК-10 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает (пороговый уровень)	основные направления развития науки и техники; особенности устных и письменных текстов научно-технического характера	механизмы и направления развития науки и техники; виды научных работ	способность представить структуру научного исследования, научной публикации.
	умеет (продвинутый)	использовать творческий потенциал при определении объекта и предмета исследования; формулировать проблему, цель, задачи и выводы исследования; применять полученные знания	анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники	способность представить результат использования творческого потенциала при подготовке отчетов
	владеет (высокий)	навыками творческого подхода в моделировании и проведении вычислительного эксперимента	навыками самостоятельного исследования содержания научных проблем	способность к рефлексии по теме НИР
ОПК-3 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и	знает (пороговый уровень)	требования к выбору метода и оборудования для исследования	знание современного оборудования физико-химического анализа	способность обосновать выбор оборудования для исследований в соответствии с темой НИР
	умеет (продвинутый)	знание современного оборудования для решения задач НИР	умение провести лабораторные исследования, используя современную	типичные задачи на основе воспроизведения работы на приборе; обосновать выбор метода анализа и прибора

профилем подготовки			аппаратуру	
	владеет (высокий)	навыками работы на аналитическом оборудовании	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по работе на аналитическом оборудовании и в соответствии с направлением и профилем подготовки
ПК-1 способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их;	знает (пороговый уровень)	алгоритмы и программы выполнения прикладных научных исследований в области охраны окружающей среды, методы обработки и анализа результатов исследований.	знает поставленные научно-исследовательские задачи в прикладных исследованиях в области охраны окружающей среды	способность сформулировать научно-исследовательские задачи в области энерго- и ресурсосбережения
	умеет (продвинутый)	решать задачи оптимизации технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения; использовать и обобщать информацию	умение проводить поиск усовершенствований технологических процессов и схем для решения поставленных задач	способность анализировать и обобщать информацию, полученную из различных источников для формулировки предложений по оптимизации технологических процессов и схем в области реализации энерго- и ресурсосбережения
	владеет (высокий)	методами обработки информации из различных источников с использованием информационных технологий	владеет навыками корректной обработки информации, полученной из различных информационных источников	способность анализировать информацию и делать выводы
ПК-2 способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	знает (пороговый уровень)	принципы организации и проведения научно-исследовательской работы; методы планирования и проведения научных исследований	знания о принципах организации и проведения научно-исследовательской работы в профессиональной деятельности, требованиях к составлению плана, программы исследований	способность применить принципы самостоятельной и коллективной организации научно-исследовательской работы, способность составить общий план исследований
	умеет (продвинутый)	разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	уверенное владение навыками разработки планов и программ проведения самостоятельных и коллективных научных исследований, и технических разработок; организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы	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	успешное применение навыков грамотной и обоснованной разработки заданий для исполнителей, планирования объе-	способность применять на практике полученные навыки разработки заданий для исполнителей, планировать сроки проведения научных исследований в профессиональ-

		планов и технических заданий для научных исследований	мов и сроков их исполнения	ной сфере; проводить самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу в области химических технологий и разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
ПК-3 готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно - технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	знает (пороговый уровень)	способы хранения и обработки пространственных данных	знание иерархии и значимости научных публикаций, языка запросов основных поисковых систем, специализированных базах данных	способность правильно сформулировать поисковых запрос и выбрать более значимую публикацию согласно заданию
	умеет (продвинутый)	создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета	знание основных методов поиска в электронных базах и отбора научной информации	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической информации согласно заданию; обосновать выбор методик и средств решения научных задач
	владеет (высокий)	методами поиска, обработки и анализа географической информации с использованием современных информационных технологий и Интернет ресурсов	знание методик поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям	способность провести поиск патентов и научных статей согласно заданию и регламенту по теме исследования
ПК-4 – способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	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 научных экспериментов	методологией решения задач в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность выбирать современные методы, методики, технологии при проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию
ПК-5 способностью составлять научно - технические отчеты и готовить публикации по ре-	знает (пороговый уровень)	основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам.	знание требований к оформлению результатов научных исследований, написанию доклада и подготовке презентации	способность охарактеризовать основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам

результатам выполненных исследований	умеет (продвинутый)	применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно-исследовательских работ; составлять научно-технический отчет; - представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ	умение грамотно проанализировать и оформить результаты научно-исследовательской работы, составить обоснованный и структурный доклад, адекватно подобрать иллюстративный материал	способность написать научный, научно-технический отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями для работ такого уровня; подготовить публикацию по результатам работ; составить доклад
	владеет (высокий)	основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов; владение компьютерными программами для подготовки презентации, навыками подготовки доклада способность профессионально представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ	владение компьютерными программами для подготовки презентации к докладу, навыками подготовки доклада	способность профессионально оформить, докладывать результаты научно-исследовательских работ
ПК-6 готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку	знает (пороговый уровень)	методологический аппарат моделирования при планировании эксперимента	знание учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты	способность правильно использовать терминологический аппарат при моделировании; методы экспериментального получения информации
	умеет (продвинутый)	подготовить исходные данные, необходимые для расчёта	применение методов и инструментов информатики и программирования для создания моделей	способность правильно создать математическую или физико-химическую модель для получения результатов в области прикладных задач
	владеет (высокий)	навыками формирования моделей планирования эксперимента, анализа и верификации результатов моделирования путём их сопоставления с литературными исследованиями и натурными данными	владение современными зарубежными и отечественными методиками и программными средствами для создания моделей	способность применить полученные знания и получить результат в области химии и экологии с помощью построенных моделей
ПК-7 готовностью к разработке научных основ и созданию энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий	знает (пороговый уровень)	экологические стратегии развития производства современные методы оценки состояния источников воздействия на окружающую среду	знание основных направлений развития производства в области охраны окружающей среды	способность выделить наиболее экологически обоснованные направления
	умеет (продвинутый)	выделять экологические аспекты технологического процесса оценивать безотходность производства	знание критериев безотходности производства	способность обосновать выбор технологий по критериям малоотходности и безотходности
	владеет (высокий)	основными методиками контроля состояния окружающей среды	владеет применением основных законов в области охраны ок-	способность использовать основные статьи законов для оценки деятельности пред-

		методами обращения с отходами и их переработки	ружающей среды	приятия; способность проводить разработку научных основ и созданию энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий
--	--	--	----------------	---

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

Оценивание сформированности компетенций по НИР, включая проектную деятельность, проводится с использованием методов оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, на основе защиты отчета, в форме устного и письменного описания выполнения целей НИР.

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

Аттестация по итогам НИР проводится на последней учебной неделе.

Решение по аттестации практики принимает комиссия, назначенная кафедрой, реализующей программу практики по ОПОП ВО, с выставлением зачета с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». По итогам НИР выставление аттестации возможно по решению руководителя научной работы.

Практикант выступает с 5-7 минутным устным докладом по защите отчета и отвечает на вопросы членов комиссии.

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

Критерии оценки НИР

При выставлении оценки студенту на зачете используются следующие критерии.

1 семестр

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.

2-4 семестр

4 семестр.

Оценка «отлично» ставится студенту, который: в срок, в полном объеме и правильно выполнил задания; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает изученный материал. Научный материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который: в срок выполнил задания, но с незначительными замечаниями; продемонстрировал твердое знание теоретического и практического материала; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Научный материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который: допускал просчеты и ошибки при выполнении заданий, не полностью выполнил задания; имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов; недостаточно правильные формулировки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который: не выполнил задания, либо выполнил с грубыми нарушениями требований; не знает

значительной части теоретического и практического материала, допускает существенные ошибки. Материал не понят, не осознан и не усвоен.

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (НИС)

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. Акинин, Н. И. Промышленная экология : принципы, подходы, технические решения : учебное пособие / Н. И. Акинин. – Долгопрудный : Интеллект , 2011. – 311 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663873&theme=FEFU>

3. Ксенофонтов Б.С. Промышленная экология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/bookread.php?book=327494>

4. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин; под ред. В. П. Панова. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 320 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:291051&theme=FEFU>

5. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.:

НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/go.php?id=429195>

б. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для вузов / Я. Д. Вишняков, Н. Н. Бурцева, С. П. Киселева и др. - Москва : Академия, 2015. - 368 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785372&theme=FEFU>

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. Любченко, Е. А. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов ч. 1 / Е. А. Любченко, О. А. Чуднова ; Владивосток : Изд-во Тихоокеанского экономического университета , 2010. - 155 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:358959&theme=FEFU>

3. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин и др. – М.: Высшая школа, 2003. – 344 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3866&theme=FEFU>

4. Мусохранов В.Е. Основы рационального природопользования: ресурсы, их воспроизводство, технологии, управление: учебное пособие; в 3 ч. / В.Е. Мусохранов. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - Ч. I. 183 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://window.edu.ru/resource/637/77637>

5. Харитонов, Ю. Я. Физическая химия: учебник для высшего профессионального образования / Ю. Я. Харитонов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695584&theme=FEFU>

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. ИСПС Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru>
3. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>
4. Электронная библиотека Elibrary - <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/>

8. Программа «Selektor».

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Материально-техническое обеспечение НИР обеспечивается вузом, ДВФУ.

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

Экспериментальный этап НИР может проходить в специализированной лаборатории. Экспериментальный этап НИР может проходить в специализиро-

ванной лаборатории, также используется компьютерный класс со специализированным программным обеспечением.

Список оборудования:

Аквадистиллятор ДЭ-10М (ДЭ-10 Спб «ЭМО»)
Анализатор "Флюорат-02-5М"
Верхнеприводная мешалка Daihan HS-50A-Set
Весы прецизионные ME403 420 г/1 мг
Весы электронные ViBRA HT 224RCE серии HT
Встряхивающее устройство с подогревом ЛАБ-ПУ-01
Колбонагреватель ЛАБ-КН (объем 500 мл)
Кондуктометр стационарный FE30-Kit FiveEasy™
Контроллер температуры ЕКТ Hei Сон,
Лабораторный рН-метр/иономер S220-Kit
Магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия)
Мешалки магнитные MR Hei-Standard
Набор ареометров А01Т-1 (700-1840)
Ноутбук Lenovo Think Pad X121e Black.11.6'
Передвижная лаборатория для анализа воды Drell/2400
рН-метр стационарный FER20-ATC Kit FiveEasy Plus
рН-метр-милливольтметр рН-150
Роторный испаритель Hei-VAP Advantage HB/G3B ML
Спектрофотометр "ЮНИКО-1200/1201"
Термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС -01/8-100
Термореактор лабораторный ""Термион""
Ультразвуковая мойка индустр. TI-H5 MF3, с подогревом
Универсальная лабораторная центрифуга
Шкаф сухожаровой RF 53 с принудительной вентиляцией, до 220° С
Мешалка магнитная ММ-5

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

Составитель: Патрушева О.В., руководитель ОПОП ВО, доцент 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.