



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
«15» июля 2018 г.	 Реутов В.А. «13» июля 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)**

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

**Профиль «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»**

**Квалификация (степень) выпускника магистр**

**г. Владивосток  
2018 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ 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<sup>12</sup>.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ))**

Цель практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности, в том числе технологической (далее - практика) – осуществление научно-исследовательской деятельности в области комплексной технологии переработки промышленных и сельскохозяйственных отходов, технологий мониторинга загрязнения объектов природной среды и моделирования техногенных процессов. Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с

---

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

<sup>2</sup> Далее в программе – Положение ДВФУ о практиках.

магистерской программой и темой выпускной квалификационной работы (ВКР).

### **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами практики являются:

- проведение научно-исследовательских работ в соответствии с тематикой ВКР, определяемой предметной областью и объектами исследований;
- закрепление технологической и прикладной направленности научно-исследовательской работы.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

- применять теоретические и экспериментальные методы получения, обработки и хранения научной информации с привлечением современных информационных технологий;
- проводить конкретные научные исследования в лабораториях ДВФУ, институтов ДВО РАН;
- освоить составление отчетной научной документации и внедрения результатов научных исследований.

### **4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика 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».

Практика призвана обеспечить научную поддержку студентам в профессиональной области при выполнении выпускной квалификационной работы.

Практика ориентирована на подготовку магистрантов к обобщению, накоплению и адаптации материалов, рассмотрения прикладных задач, 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 в магистратуре:

- способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокой степенью профессиональной мобильности (ОК-1);

- умением быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения (ОК-4);

- способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5).

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В соответствии с графиком учебного процесса практика проводится в форме выделения в графике учебного процесса времени для прохождения практик в 4 семестре. Практика стационарная.

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

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

Во время практики студент должен применять:

- 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 практической значимости проводимых исследований и возможностей внедрения в технологический процесс.

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 практики 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 внедрения результатов научно-исследовательских и производственно-технологических работ по профилю магистерской программы;

**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;

**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 производственные проблемы, для решения которых требуется научный подход.

Результатом проведения и освоения НИР является формирование у студентов следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- 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;

- ПК-8 готовностью организовывать внедрение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии в области ресурсо- и энергосберегающих процессов.

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 3 зачетные единицы, 108 час., проводится в 4 семестре.

№ 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	<b>Организационный</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	УО-1 (Собеседование)
	Инструктаж по технике безопасности	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
2	<b>Экспериментальный</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>84</b>	УО-1 (Собеседование)
	Обработка и анализ информации	0	30	30	УО-1 (Собеседование)
	Выполнение индивидуального задания в рамках НИР	36	18	54	УО-1 (Собеседование)
3	<b>Аттестация</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	дифференцированный зачет
	Подготовка отчета	0	10	10	
	Защита отчета	2	2	4	
<b>Всего</b>				<b>108</b>	

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

В отчете должны быть отображены:

- цель и задачи практики;
- сроки работ;
- место выполнения работ;
- описание выполненных работ, согласно теме ВКР;
- описание технологического процесса;
- заключение по результатам практики;
- список литературы.

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

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа студента магистратуры при выполнении практики заключается в:

- обобщении и анализе полученных данных;
- выполнение части экспериментальной работы (при необходимости);
- подготовке схем изучаемых процессов;
- подготовке отчетов по практике;
- участие в работе студенческих конференций, научных исследованиях.

## 9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

По результатам проведения практики магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета с оценкой. Решение об аттестации магистранта принимает научный руководитель или назначенная комиссия на кафедре.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
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 кол-	способность разрабатывать программы проведения самостоятельных и коллективных научно-исследовательских работ

			лективной научно-исследовательской работы	
	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
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 коррект-

				ную интерпретацию
ПК-5 способностью составлять научно - технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	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
	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 к докладу, навыками подготовки доклада способность профессионально оформлять, 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 разра-	знает (пороговый)	экологические стратегии развития производства современные ме-	знание основных направлений развития производства в об-	способность выделить наиболее экологически обоснованные направления

ботке научных основ и созданию энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий	уровень)	тоды оценки состояния источников воздействия на окружающую среду	ласти охраны окружающей среды	
	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 методами обращения с отходами и их переработки	владеет применением основных законов в области охраны окружающей среды	способность использовать основные статьи законов для оценки деятельности предприятия; способность проводить разработку научных основ и созданию энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий
ПК-8 готовностью организовывать внедрение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии в области ресурсо- и энергосберегающих процессов	знает (пороговый уровень)	механизмы разработки, принятия и исполнения решений по внедрению работ	основы формирования механизмов разработки, принятия и исполнения управленческих решений	способность пояснить формирование механизмов разработки, принятия и исполнения управленческих решений
	умеет (продвинутый)	оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений технологий, научно-исследовательских работ в области ресурсо- и энергосберегающих процессов	обосновывать цели и задачи, выбирать способы их достижения и исполнения	способен анализировать и оценивать риски от внедрения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, передовой технологии в области ресурсо- и энергосберегающих процессов
	владеет (высокий)	приемами организации внедрения научно-исследовательских работ	владеет методами решения типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с организацией внедрения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии в области ресурсо- и энергосберегающих процессов

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

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

**Форма проведения аттестации по итогам практики:** выставление зачета.

Аттестация по итогам практики проводится в последний день практики.

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 практики выставление аттестации возможно по решению руководителя научной работы.

При защите отчета на кафедре 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 практики**

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### 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. Ксенофонов Б.С. Промышленная экология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонов, 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>

6. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учеб-

ник 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/>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Материально-техническое обеспечение НИР обеспечивается вузом, ДВФУ. При прохождении НИР используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Экспериментальный этап НИР может проходить в специализированной лаборатории, а 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-АТС 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. ПИ-Н5 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, 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 2018г. № 10.**