



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**СБОРНИК ПРОГРАММ ПРАКТИК**

**Направление 18.04.01 «Химическая технология»**

**Магистерская программа**  
**«Химическая технология функциональных материалов»**

**Квалификация (степень) выпускника магистр**

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения программы: 2 года

**г. Владивосток**  
**2019 г.**

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**Сборника программ практик**

По направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Магистерская программа «Химическая технология функциональных материалов»

Сборник программ практик составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ДВФУ от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Сборник программ практик включает в себя:

- Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
- Б2.В.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа
- Б2.В.03(У) Учебная практика. Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии
- Б2.В.04(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта педагогической деятельности
- Б2.В.05(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности (в том числе технологическая практика)
- Б2.В.06(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа
- Б2.В.07(П) Производственная практика. Преддипломная практика

Руководитель образовательной программы,  
заведующий базовой кафедрой химических  
и ресурсосберегающих технологий

\_\_\_\_\_ В.А. Реутов

Заместитель директора Школы по учебной  
и воспитательной работе

\_\_\_\_\_ С.Г. Красицкая



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 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**

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (далее – учебной практики) являются закрепление и углубление теоретических знаний, приобретенных при изучении базовых дисциплин, получение профессиональных умений, навыков и опыта самостоятельной практической деятельности, освоение методов научно-исследовательской работы в предметной области.

## **3 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики являются:

- закрепить у студентов теоретические основы, полученные в ходе освоения дисциплин первого курса магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология;

- познакомить студентов со спецификой научной деятельности в рамках выбранного студентом направления исследований;

- закрепление навыков обработки материала, организации эксперимента;

- познакомить студентов с современной технической базой, необходимой для углубления специализации в выбранной области;

---

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

- приобщить студентов к профессиональному сообществу и приобретение социально-личностных компетенций для взаимодействия с ним.

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

Учебная практика является элементом раздела Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология». Учебная практика базируется на теоретическом и практическом материале дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана магистратуры первого курса «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий», «Методология научных исследований», «Теоретические и практические основы экологически чистых технологий», «Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии».

Логически, методически и содержательно учебная практика связана с научно-исследовательской работой.

Для освоения учебной практики обучающиеся должны получить следующие знания и умения в результате освоения предшествующих частей образовательной программы (ОП): иметь представление об организации лабораторных и производственных процессов по избранному направлению; быть знакомым со структурой предприятия, постановкой и технологическим процессом научной и научно-исследовательской деятельности лаборатории, владеть теоретическими основами методов сбора экспериментальных данных, методов обработки материала и анализа полученных результатов, иметь представление об основных этапах работы в научной лаборатории; понимать и соблюдать требования техники безопасности.

Компетенции, приобретаемые студентами в ходе учебной практики, необходимы для написания квалификационной работы, а также будут необходимы при прохождении последующих видов производственных практик.

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

Учебная практика является практикой по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Учебная практика – стационарная, проводится концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики, время проведения практики – 2 семестр.

Практика проводится в соответствии с программой учебной практики магистрантов и/или индивидуальной программой практики, составленной магистрантом совместно с научным руководителем. Руководство учебной практикой осуществляет научный руководитель магистранта по согласованию с руководителем магистерской программы.

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключены договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Допускается возможность (по согласованию с руководителем ОПОП ВО) направления на практику в индивидуальном порядке обучающихся, желающих пройти практику в организациях по собственному выбору, если эти организации соответствуют требованиям Положения ДВФУ о практиках.

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**

В результате проведения учебной практики 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:**

- использовать 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 выработать варианты их решения;
- навыками организации работы коллектива;

- 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;
- навыками использования нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и технологических работ;
- выявлять и формулировать проблемы, находить пути их решения.

Результатом проведения и освоения учебной практики является формирование у студентов профессиональных (ПК) компетенций:

- 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 рецептов, режимов технологического процесса;

– ПК-5 готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки;

– ПК-6 готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению;

– ПК-7 способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

– ПК-8 способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство;

– ПК-9 способность проводить работу по созданию и функционированию системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции;

– ПК-20 способность и готовность к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов;

– ПК-21 готовность к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ.

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

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 час во 2-ом 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	
I	Подготовительный	2	0	2	
	Вводный инструктаж, ознакомительные лекции	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
II	Основной этап	40	84	104	
	Экспериментальный	40	60	80	УО-1 (Собеседование)
	Обработка информации, подготовка отчета	0	24	24	УО-1 (Собеседование)
III	Итоговый этап - аттестация	2	0	2	Защита отчета (зачет с оценкой)
Всего				108	

Учебная практика разбивается на три этапа: организационный, основной и итоговый. Организационный этап включает первичное знакомство с предприятием, инструктаж и сдача техминимума по технике безопасности. Студенты знакомятся с целями и задачами прохождения учебной практики. Дается общая характеристика заданий по учебной практике. Основной этап включает следующие виды деятельности: работа с нормативной и научно-технической литературой; получение и анализ данных, необходимых для достижения целей и задач практики; знакомство с организацией работы на предприятии или в лаборатории.

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;

- место прохождения и сроки работ;
- описание технологического процесса, сырья и продукции предприятия или научное направление и виды работ лаборатории;
- заключение или выводы по результатам практики;
- список литературы.

Письменный отчет студента должен быть проверен и проведена оценка содержания руководителем практики, 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**

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

- поиске и систематизации информации о предприятии, технологическом процессе, направлении работ лаборатории;
- 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»;
- подготовке отчета по практике.

На этапе обработки информации и подготовки отчета по практике необходимо использовать методическое пособие по оформлению письменных работ, а также учитывать требования и рекомендации к отчету по практике, приведенные в разделе 9.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики задаются по теме работы.

## 9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

По результатам прохождения практики магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
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 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 исследования	умение использовать основные методы поиска в электронных базах и сетях; поиска, отбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической 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; 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

			дачи	
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 исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса	критический анализ и оценка научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	сформированные систематические навыки критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, разработке новых рецептур, режимов технологического процесса
ПК-5 готовность к решению профессиональных производствен-	знает (пороговый уровень)	технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты	знание технических особенностей и характеристик аппаратов, экологических последствий их при-	правильный подбор типа аппаратов при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения

ных задач – контроль технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	умеет (продвинутый)	рассчитывать характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	менения умелое использование специализированной литературы при расчете характеристик технологического процесса и определении норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	получены достоверные значения характеристик технологического процесса, норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
	владеет (высокий)	методиками и способами расчета характеристик технологического процесса	знание различных технических средств и методик расчета характеристик технологического процесса с учетом экологических последствий их применения	принятие правильного технического решения при разработке технологических процессов, выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения
ПК-6 готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	знает (пороговый уровень)	технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества	работа с технической документацией оборудования; изучение нормативной документации для сырья и готовой продукции	умение отличать технологические параметры от параметров, изменение которых недопустимо; знание достоинств и недостатков различных видов сырья и свойств готовой продукции
	умеет (продвинутый)	выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции	понимание, в каком направлении необходимо изменять тот или иной параметр; умение собирать информацию за промежуток времени, достаточный для производства выводов	выявление характера влияния изменения того или иного параметра на качество готовой продукции
	владеет (высокий)	способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции	изучение свойств сырья и особенностей оборудования, как сырье и оборудование влияют друг на друга	выбор правильного направления в изменении технологического режима с целью комплексного использования сырья, замены дефицитных материалов и изыскания способов утилизации отходов производства, снижения брака
ПК-7 способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при	знает (пороговый уровень)	способы оценки экономической эффективности технологических процессов, способы оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	знания основных способов оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков	сформированные знания об основных способах оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
	умеет	самостоятельно изучать	умение самостоятельно	сформированные умения в

внедрении новых технологи	(продвинутый)	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий	но изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы	области изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования новых технологий, самостоятельного анализа
	владеет (высокий)	прикладными специальными знаниями с учетом научно-технических достижений и информационных технологий	владение навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке рисков при внедрении новых технологий	владеет навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке при внедрении новых технологий
ПК-8 способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	знает (пороговый уровень)	новые эффективные технологии получения функциональных материалов и перспективы внедрения их в производство	основные способы технологий получения функциональных материалов и перспективы внедрения в производство новых эффективных технологий	способность анализировать традиционные и новые технологии с точки зрения их эффективности
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность новых технологий	основные способы оценки эффективности технологий	способен оценивать эффективность новых технологий в сравнении с традиционными; анализировать научную и техническую документацию, оценивать перспективы внедрения новых разработанных технологий
	владеет (высокий)	навыками разработки новых технологических решений, оценки их эффективности	владение навыками разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности	сформированные систематические навыки разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности
ПК-9 способность проводить работу по созданию и функционированию системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	знает (пороговый уровень)	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	понимание, по каким нормативам проводится та или иная операция	применяет актуальную и сопоставимую нормативную документацию; имеет общее представление о системе менеджмента качества
	умеет (продвинутый)	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	правильное и четкое понимание требований нормативных документов, в части касающейся технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	проведение технологического процесса, его контроля и управления с целью получения продукции, соответствующей показателям качества
	владеет (высокий)	методами и навыками разработки создания и функционирования системы менеджмента качества в части технологического процесса и	навыки разрабатывать нормативные акты предприятия (технологические карты, паспорта качества и пр.)	владение навыками разработки технологических документов в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой

		контроля качества сырья, материалов и готовой продукции		продукции
ПК-20 способность и готовность к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	знает (пороговый уровень)	основные принципы создания лабораторного оборудования	знание основ проектирования лабораторных установок	способность использования знаний по устройству и конструкции лабораторных установок в практических целях
	умеет (продвинутый)	воплощать разработанные проекты лабораторной установки в материале	умение использовать основные способы сборки, монтажа, расчета лабораторной установки	способность создавать новые экспериментальные установки для проведения лабораторных практикумов
	владеет (высокий)	методами анализа образовательного результата работы обучающегося на лабораторной установке	навыки планирования образовательного результата работы обучающегося на лабораторной установке	способность разработать проект и воплотить в материале новую экспериментальную установку для проведения лабораторных практикумов с заранее рассчитанным образовательным результатом обучения
ПК-21 готовность к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ	знает (пороговый уровень)	основные принципы формирования и разработки учебно-методической документации; нормативные документы, регламентирующие ее разработку	знание принципов разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ; ее структура и наполнение	сформированные систематические знания об основных видах учебно-методической документации для реализации образовательных программ
	умеет (продвинутый)	работать с научной и нормативной литературой для поиска и отбора информации в целях разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ	умение осуществлять отбор необходимого материала, с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов", определять потребность в учебно-методической документации и ее содержание	способен разрабатывать учебно-методическую документацию для реализации образовательных программ с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов"
	владеет (высокий)	методами разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ	владение навыками разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ	сформированные навыки разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов"

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

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

Перечень предоставляемых документов и приложений, порядок составления отчета

Пакет отчетных документов о прохождении практики обучающимся включает следующие документы:

- отрывной бланк направления на практику (при прохождении практики в индивидуальном порядке в организации);
- письменный отчет;
- характеристику, составленную руководителем практики от организации в случае, когда практика проводится вне университета.

Когда практика проводится на базе организации, документы (отрывной бланк направления на практику, характеристика руководителя практики от организации) должны быть заверены подписью руководителя и печатью организации. При прохождении практики в структурных подразделениях ДВФУ предоставлять характеристику не требуется.

Отчет по практике включает: краткую характеристику места практики (организации/предприятия), цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, краткое описание результатов работы в соответствии с заданиями, достигнутые результаты, анализ возникших проблем и варианты их устранения, собственную оценку уровня своей профессиональной подготовки по итогам практики, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, стандарты, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет по практике составляется в ходе выполнения заданий основного этапа практики. Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист – по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

**Форма проведения аттестации по итогам учебной практики:**  
выставление зачета с оценкой.

Аттестация по итогам практики проводится в последний день практики.

Если дата аттестации по итогам практики, проходящей в летний период, совпадает с праздничным днем, аттестация проводится в течение 2-х недель после начала учебных занятий.

Решение по аттестации практики принимает комиссия, назначенная кафедрой, реализующей программу практики по ОПОП ВО, с выставлением зачета с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 по итогам практики**

При выставлении оценки студенту на зачете по практике 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

### 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. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида. — 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 магнетиальных матриц: Монография / Лебедев В.А., Пискунов В.М. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 88 с.

ЭБС «Znanium.com»: <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. ИСПС 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 «Znaniium» - <http://znaniium.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**

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

Учебная практика проводится на базе подразделений ДВФУ, институтов ДВО РАН, предприятия.

При прохождении учебной практики 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 декабря 2019 г. № 04.**



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 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	
	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	298	150	448	УО-1 (Собеседование)

	задания в рамках НИР				
III	Аттестация	8	28	36	Зачет (1 семестр), дифференцированный 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 сложные 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 интеллекту-	решать сложные задачи в нетипичных	способность применить фактическое и теоретическое зна-

	кий)	ального анализа научной информации при решении новых задач; методами мозгового штурма и экспертных оценок в выборе решений	ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	ние, практические умения по разработке проектных материалов 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 способность на прак-	знает (по-	основные принципы управления коллекти-	знание основных правовых норм управле-	способность использовать базовые знания руководства

тике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	пороговый уровень )	вом, организации труда	ния коллективом; организации труда сотрудников	проектным или исследовательским коллективом
	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 научных экспериментов; навыками эксплуатации современного оборудования и приборов	владение 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
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 реше-	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 (продвину-	создавать базы данных, использовать методы автоматизации поиска,	умение использовать основные методы поиска в электрон-	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической

ния задачи	тый)	обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования	ных базах и сетях; поиска, отбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации	информации согласно заданию
	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	навыками критического	критический анализ и	сформированные систематические

	(высокий)	анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса	оценка научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	ческие навыки критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению 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. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида. — 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 магнетиальных 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. ИСПС 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-Var Advantage  
Система для лиофильной сушки водных и водно-органических образцов Labconco Free-  
Zone 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-Var Advantage  
Система для лиофильной сушки водных и водно-органических образцов Labconco Free-  
Zone 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 микромашинка (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 декабря 2019 г. № 04.**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР ПО  
ПРОБЛЕМАМ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 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-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)**

Цель научно-исследовательского семинара (далее – НИС) «Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии» – формирование на основе реализации компетентностного подхода у магистрантов системы знаний, умений и навыков, необходимых для организации и проведения научно-исследовательской работы, а также научных коммуникаций и публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности.

## **3 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)**

Задачами научно-исследовательского семинара являются:

- ознакомление магистрантов с актуальными научными проблемами в рамках выбранной ими программы и направления обучения;

- организация встреч магистрантов с ведущими преподавателями и практиками, позволяющих магистрантам определиться с темой исследования;

- обучение магистрантов методологии научно-исследовательской работы, её планирования, проведения, формирования научных выводов, а также

---

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

практическим навыкам подготовки аналитических обзоров научных статей и докладов;

- формирование навыков ведения научной дискуссии и презентации исследовательских результатов.

Важнейшая задача научно-исследовательского семинара – 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-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР) В СТРУКТУРЕ ОП**

НИС является элементом раздела Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология». Прохождению НИС предшествует освоение следующих базовых и профильных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Основы научных исследований», «Иностранный язык» и др. основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» (бакалавр).

Научно-исследовательский семинар призван обеспечить научно-методическую поддержку студентам при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

Научно-исследовательский семинар ориентирован на подготовку магистрантов к обобщению, накоплению и адаптации материалов, которые могут быть использованы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения всех циклов программы. НИС дополняет параллельное освоение дисциплин магистерской программы.

Освоение тем НИС позволит подготовиться к успешному прохождению производственной, научно-исследовательской и педагогической практики.

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

Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии проводится рассредоточенно в течение четырех семестров.

Семинар организуется на базовой кафедре химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ. Вариантом проведения НИС может являться посещение студентами лекций ученых из сторонних организаций, проводимых в ДВФУ и в институтах ДВО РАН, а также участие в научных мероприятиях ДВФУ.

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

В результате проведения НИС магистрант должен:

**знать:**

– основы правового мышления и демонстрировать его практическую ценность в публичных выступлениях, в процессе защиты магистерской диссертации;

– теоретические концепции в профессиональной области и демонстрировать их в процессе научных дискуссий;

– демонстрировать способность обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными специалистами, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы;

**уметь:**

- подготовить научную работу, составить конспект по избранной теме, рецензировать и оппонировать доклады и рефераты сокурсников;
- формулировать научные выводы;
- обсуждать проекты и готовые исследовательские работы;

**владеть:**

- навыками написания рефератов, статей, докладов и магистерской диссертации;
- навыками проведения научных исследований;
- техниками презентаций результатов собственных научных исследований, а также возможностью их практической реализации;
- демонстрировать способность обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы.

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

- ОК-5 способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности;
- ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка;
- ОК-13 способность в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения;
- ОПК-1 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- ПК-1 способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей.

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-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)**

Общая трудоемкость НИС составляет 60 недель (1-3 семестры по 18 недель, 4 семестр – 6 недель) / 12 зачетных единиц, 432 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	Научно-исследовательский семинар	136	280	416	УО-1 (Собеседование), УО-3 (Доклад), ПР-7 (Конспект)
II	Аттестация	8	8	16	УО-1 (Собеседование)
Всего				432	

Содержание и сроки проведения НИС определяются графиком учебного процесса. Конкретные даты проведения НИС определяются в рамках программ обучения согласно расписания занятий.

Тематика вопросов, рассматриваемых на научно-исследовательском семинаре, определяется актуальными направлениями научных исследований в области химической технологии, а также направлениями научных исследований, выбранными магистрантами для своей научно-исследовательской работы.

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

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

- поиске и систематизации литературы по теме исследования;
- подготовке плана магистерской диссертации;
- 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 докладов, рефератов, отчетов, аналитических обзоров и т.д.;
- 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 СЕМИНАРА)**

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
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 решении новых задач; методами мозгового штурма и экспертных оценок в выборе решений	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области, используя методологическое обоснование принимаемых решений, обоснование проектных решений по критерию экономического эффекта
ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	знает (пороговый уровень)	нормы научного стиля современного русского языка; методы и формы научных дискуссий; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности в области химической технологии	знание определений основных понятий предметной области дискуссии и источников информации по методам и формам проведения научных дискуссий	способность использовать базовые знания и основные умения в использовании норм научного стиля современного русского языка; способность дать определения основных понятий предметной области дискуссии
	умеет (продвинутый)	составлять общий план письменного сообщения профессионального характера; вести научную дискуссию	умение представлять результаты дискуссий по изучаемой проблеме и собственных исследований,	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием научных решений, используя нормы

		сию междисциплинарного характера и по проблемам химической технологии; делать устные сообщения, доклады по темам или проблемам в профессиональной сфере	умение применять методы и формы научных дискуссий	научного стиля современного русского языка; способность применять методы и формы научных дискуссий для решения поставленных задач
	владеет (высокий)	навыками ведения научной дискуссии междисциплинарного характера и по проблемам химической технологии; нормами научного стиля современного русского языка при проведении логико-методологического анализа научного исследования и представлении его результатов	владение терминологией предметной области знаний, владение способностью сформулировать цель научной дискуссии, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности и результатам дискуссии, владение инструментами представления результатов научных дискуссий	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной, связанных с выбором и обоснованием проектной документации предприятий или процессов химической технологии, используя нормы научного стиля современного русского языка, стандарты подготовки научно-технической и специальной проектной документации
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, чёткое 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, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию, последовательности и результатам дискуссии
ОПК-1 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной	знает (пороговый уровень)	нормы научного стиля современного русского и иностранного языка; методы и формы научных дискуссий; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности в области химической технологии	знание определений и основных понятий предметной области на русском и иностранном языке; знание источников информации по методам и формам проведения научных дискуссий на русском и иностранном языке	способность использовать базовые знания в использовании русского и иностранного языков с соблюдением норм научного стиля для решения задач профессиональной деятельности

деятельности	умеет (продвинутый)	составлять общий план письменного сообщения профессионального характера на иностранном языке; делать устные сообщения, доклады по темам или проблемам в профессиональной сфере на русском и иностранном языке	умение представлять результаты исследований по изучаемой проблеме на иностранном языке; умение делать устные сообщения, доклады по темам или проблемам в профессиональной сфере на русском и иностранном языке	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с изложением и обоснованием результатов научных исследований для установления коммуникации с коллегами, в том числе и на иностранном языке
	владеет (высокий)	навыками ведения научной дискуссии междисциплинарного характера по проблемам химической технологии; нормами научного стиля современного русского или иностранного языка	владение терминологией предметной области знаний, владение способностью сформулировать цель научной дискуссии, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию, последовательности и результатам дискуссии	способность применять коммуникативные навыки на русском и иностранном языках для ведения научной дискуссии междисциплинарного характера по проблемам химической технологии с соблюдением норм научного стиля, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию, последовательности и результатам дискуссии
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

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

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

Оценка магистранта за НИС 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 НИС проводится на последней учебной неделе.

Решение по аттестации практики принимает научный руководитель НИС, 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-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)**

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

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

3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х.Э. Харлампида. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 384 с. –

ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/book/45973>

4. Преображенская, Т. Н. Физические методы интенсификации химических процессов [Электронный ресурс] / Т. Н. Преображенская, Х. Э. Харлампида, Д. Х. Сафин. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. – 173 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/62333.html>

5. Катализ в органической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 160 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/79299.html>

6. Романков, П. Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 440 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/67361.html>

7. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова,

Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. – Электрон. текстовые данные. – Томск : Томский политехнический университет, 2017. – 115 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/84033.html>

8. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. – Электрон. текстовые данные. – М. : Логос, 2014. – 304 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/66419.html>

**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. Химическая технология органических веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Н. Качалова, Ф. Р. Гариева, В. И. Гаврилов, С. А. Бочкова. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. – 138 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/63542.html>

3. Химическая технология органических веществ. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Х. Нуртдинов, Р. Б. Султанова, Р. А. Фахрутдинова, Д. Б. Багаутдинова. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. – 164 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/63541.html>

4. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 943 с.

ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/67346.html>

5. 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>.
6. Ахмедьянова, Р. А. Химическая технология переработки газового сырья. Производство мономеров из газового сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, А. Г. Лиакумович. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. – 181 с.  
ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/63544.html>
7. Барсукова, Л. Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Барсукова, Г. Ю. Вострикова, С. С. Глазков. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 146 с.  
ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>
8. Иванец, А. И. Сорбционные и каталитически активные материалы на основе природного доломита [Электронный ресурс] : получение, свойства, применение / А. И. Иванец. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Белорусская наука, 2016. – 213 с.  
ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/64444.html>
9. Функциональные материалы на основе наноструктурированных порошков гидроксида алюминия [Электронный ресурс] / П. А. Витязь, А. Ф. Ильющенко, Л. В. Судник [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 184 с.  
ЭБС "Iprbook": <http://www.iprbookshop.ru/29539.html>
10. 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>

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

- Общее программное обеспечение (Windows XP, Microsoft Office и др.).
  - Интернет-ресурсы
1. 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. Российская электронная библиотека: <http://elibrary.ru>
  5. Электронно-библиотечная система "Znaniium": <http://znaniium.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. Базы данных удаленного доступа и локальные сетевые ресурсы библиотеки ДВФУ: <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)**

Материально-техническое обеспечение НИС обеспечивается вузом, ДВФУ.

НИС проводится на базе подразделений ДВФУ, институтов ДВО РАН.

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

**Составитель:** Лим Л.А., 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 декабря 2019 г. № 04.**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Целями производственной практики являются:

- приобретение знаний и понимания принципов преподавания химико-технологических дисциплин в образовательных учреждениях высшего профессионального образования;

- освоение методов отбора материала, методов преподавания и основ управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

## **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются:

- формирование знаний форм, методов и средств обучения;
- формирование знаний о принципах организации и управления учебным процессом в вузе;
- формирование умения квалифицированного проведения различных форм занятий.

---

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

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

Производственная практика входит в Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры.

Производственная практика базируется на освоении профессиональных дисциплин, таких как «Философия и методология науки», «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии», «Методика обучения профессиональным дисциплинам в области химической технологии».

Для освоения производственной практики обучающиеся должны получить в результате освоения предшествующих частей образовательной программы (ОП):

- принципы обучения, пути совершенствования образования;
- процесс обучения, особенности обучения студентов;
- теорию поэтапного формирования умственных действий;
- принципы формирования содержания и построения ООП.

Компетентностный подход.

Прохождение данной практики предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

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

Производственная практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта педагогической деятельности. Производственная практика проводится дискретно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики, время проведения практики – 4 семестр.

Способ проведения производственной практики – стационарная. Место проведения практики – базовая кафедра химических и ресурсосберегающих технологий.

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключены договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Студенты направляются на практику в индивидуальном порядке, организация должна соответствовать требованиям Положения ДВФУ о практиках.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен:

**знать** современные проблемы обучения и преподавания; пути совершенствования обучения ресурсосберегающим технологиям в вузе; цели обучения; содержание обучения; принципы и методы обучения; организационные формы и средства обучения;

**уметь** составлять учебный план образовательной программы на основе ФГОС, используя компетентностный подход; разрабатывать программу учебной дисциплины, с учетом профессиональной направленности студентов; осуществлять проверку и оценку качеств химических знаний.

**владеть** навыками работы с образовательными стандартами; навыками составления учебных планов; навыками разработки программ учебных дисциплин.

В процессе данной практики обучаемые приобретают следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- ПК-20 – способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов;

- ПК-21 – готовностью к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ.

Планируемые результаты практики 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 производственной практики по получению профессиональных умений и опыта организационно-управленческой деятельности составляет 2 недели / 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		работа на кафедре	самостоятельная работа	трудоемкость	
I	Подготовительный этап	4	0	4	
а)	Ознакомительные лекции	4	0	4	УО-1 (Собеседование)
II	Основной этап	30	72	102	
а)	Практическая работа на кафедре	30	62	92	УО-1 (Собеседование, 2 -3 раза в неделю), ПР-13 (Задания)
б)	Обработка информации, подготовка отчета	0	10	10	Отчет
III	Итоговый этап - аттестация	2	0	2	Защита отчета зачет с оценкой
Всего				108	

Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта педагогической деятельности разбивается на три этапа:

- I) подготовительный,
- II) основной,
- III) итоговый.

### **I этап – Подготовительный**

#### ***I-а Ознакомительные лекции***

В рамках подготовительного этапа проводятся обзорные лекции. Студенты знакомятся с целями и задачами прохождения производственной практики. Дается общая характеристика заданий по производственной практике.

## **II этап – Основной**

### ***II-а Практическая работа***

Студент в соответствии с поставленными целями и задачами работает с методической литературой. Осуществляет поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач.

### ***II-б Обработка информации, подготовка отчета***

Студент проводит обработку информации, разрабатывает учебно-методическое пособие для обеспечения учебного процесса;

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;
- приведено учебно-методическое пособие для обеспечения учебного процесса;

- заключение.

## **III этап – Итоговый**

### ***III-а Семинар-защита***

По окончании практики студент должен сдать руководителю практики от кафедры письменный отчет.

Защита отчета проводится на семинаре кафедры, проводится оценивание результатов практики.

**8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ**

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).**

### **Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся на производственной практике**

Рекомендуется использовать методологический аппарат учебных дисциплин «Философия и методология науки», «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии», «Методика обучения профессиональным дисциплинам в области химической технологии», а также источники основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсы, стандарты, указанные ниже в разделе 10.

На этапе обработки информации и подготовки отчета по практике необходимо использовать методическое пособие по оформлению письменных работ, а также учитывать требования и рекомендации к отчету по практике, приведенные в разделе 9.

### **Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики**

1. Какие проблемы решает «Методики обучения дисциплин в области химической технологии»?
2. Что такое компетенции?
3. Назовите основные принципы обучения.
4. Сравните цели обучения в средней школе и вузе.
5. Социально- психологические условия взаимодействия вузов и средних общеобразовательных школ.
6. Основные функции довузовского обучения.
7. Расскажите о современных тенденциях развития высшего образования и путях его совершенствования.
8. Какая последовательность этапов, должна соблюдаться при формировании любого принципиально нового знания? Возможен ли пропуск какого-либо из этапов?
9. Что такое ориентировочная основа действий?

10. В чем суть выполнения и формирования действия обучающегося в материальной или материализованной форме?

11. Назовите основные этапы формирования любого принципиально нового знания?

## 9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

**Форма отчетности по практике:** зачет с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-20 – способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	Знает	Требования к методикам преподавания.	Требования к проведению лабораторных и практических занятий.	Способность сформулировать требования техники безопасности при проведении лабораторных и практических занятий по химической технологии; требования к продолжительности и содержанию практических и лабораторных работ.
	Умеет	Применять на практике необходимые методы обучения.	Объяснять теоретический материал в соответствии с уровнем подготовки учащихся.	Способность доходчиво, на научном уровне излагать учебный материал, добиваясь активной аналитико-синтетической мыслительной деятельности учащихся.
	Владеет	Различными методиками преподавания.	Навыками изложения теоретический материал в соответствии с уровнем подготовки учащихся.	Способность, соблюдая принцип научности, доступно излагать учебный материал с учетом уровня подготовки учащихся.
ПК-21 – готовностью	Знает	Требования к планированию, организации и	Знание требований к структуре и	Способность сформулировать требования, предъявляемые к последовательности

к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ.		анализу учебного процесса;	содержанию занятий по химической технологии различного типа.	изучения химических и химико-технологических понятий.
	Умеет	Организовывать свою педагогическую деятельность и анализировать ее результаты	Проводить и анализировать занятия различного типа.	Способность определить цели и задачи занятия, его структуру, составить план занятия и провести его.
	Владеет	Инструментами и методами планирования, организации и осуществления процесса преподавания химико-технологических дисциплин в вузе	Навыками проведения и анализа занятий различного типа.	Способность определить и разработать структуру и содержание занятия в зависимости от дидактических целей, провести и всесторонне проанализировать занятие.

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

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

### **Перечень предоставляемых документов и приложений, порядок составления отчета**

Пакет отчетных документов о прохождении практики обучающимся включает следующие документы:

- отрывной бланк направления на практику (в случае прохождения в сторонней организации);
- дневник практиканта (в случае прохождения в сторонней организации);
- текстовый отчет;
- характеристику, составленную руководителем практики от структурного подразделения ДВФУ или от организации;

- документы (отрывной бланк направления на практику, характеристика руководителя практики от организации) должны быть заверены подписью руководителя и печатью организации.

Дневник включает перечень и краткое описание ежедневных видов работ, выполненных студентом во время практики в соответствии с календарным планом прохождения практики:

**ДНЕВНИК ПРАКТИКАНТА**  
(ЗАПОЛНЯЕТСЯ ЕЖЕДНЕВНО)

Дата	Рабочее место	Краткое содержание выполняемых работ	Отметки руководителя

Отчет по практике включает: цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, стандарты, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет по практике составляется в ходе выполнения заданий основного этапа практики.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

При прохождении производственной практики на предприятии письменный отчет с оценкой руководителя от предприятия вместе с дневником, подписанным руководителем практики от предприятия, учреждения сдается руководителю практики от кафедры.

**Форма проведения аттестации по итогам практики:** защита отчета.

Аттестация по итогам практики проводится в последний день практики. Если дата аттестации по итогам практики, проходящей в летний период, совпадает с праздничным днем, аттестация проводится в течение 2-х недель после начала учебных занятий.

Решение по аттестации практики принимает комиссия, назначенная кафедрой, реализующей программу практики по ОПОП ВО, с выставлением зачета с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 по итогам практики**

При выставлении оценки студенту на зачете по практике используются следующие критерии.

Оценка «отлично» ставится студенту, который: в срок, в полном объеме и правильно выполнил задания практики; при защите и написании отчета продемонстрировал глубокое и прочное усвоение теоретического и практического материала практики; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; подготовил отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями к оформлению отчета. Материал практики понят, осознан и усвоен.

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

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

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который: не выполнил задания практики, либо выполнил с грубыми нарушениями требований; не представил отчетные документы по практике, либо подготовил отчет по практике с грубыми нарушениями требований; не знает значительной части теоретического и практического материала практики, допускает существенные ошибки. Материал практики не понят, не осознан и не усвоен.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

### **а) Основная литература:**

1. Андриади, И.П. Теория обучения: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / И.П. Андриади, С. Н. Ромашова, С. Ю. Темина и др. – М.: Академия, 2010. – 335 с.

ЭБС ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290906&theme=FEFU>

2. Бордовская, Н.В. Современные образовательные технологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Бордовская, Л. А. Даринская, С. Н. Костромина и др. – М.: КноРус, 2010. – 136 с.

ЭБС ДВФУ:

[http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:280889&theme=FEFU\\_](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:280889&theme=FEFU_)

3. Новгородцева, И. В. Педагогика с методикой преподавания специальных

дисциплин [электронный ресурс] : учеб. пособие модульного типа / сост. И.В. Новгородцева. – 2-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 378 с.  
ЭБС "Znanium.com":

<http://znanium.com/catalog/product/454525>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Зимняя, И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – М. : Высшая школа, 1999. – 383 с.

ЭБС ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10004&theme=FEFU>

2. Талызина, Н. Ф. Педагогическая психология. / Н. Ф. Талызина. - М. : Высшая школа, 1998. - 287 с.

ЭБС ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10005&theme=FEFU>

#### **б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- Общее программное обеспечение (Windows XP, Microsoft Office и др.).
- Электронные библиотечные системы

1. Электронная библиотечная система "Лань": <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система "Консультант студента": <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система "Znanium": <http://znanium.com/>
4. Электронная библиотека "Нэлбук": <http://www.nelbook.ru/>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом, ДВФУ, предприятиями на которых в соответствии с договором проводится практика студента.

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

**Составитель: Арефьева О.Д.**, доцент базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ, канд. пед. наук.

**Программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ, протокол от 13 декабря 2019 г. № 04.**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

Цель практики (Практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности (в том числе технологическая практика)) (далее – производственная практика) закрепление теоретических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

---

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

### **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

Задачами производственной практики являются:

- практическое применение навыков решения производственных задач;
- закрепление технологической и прикладной направленности обучения по разработке, контролю, управлению технологическими процессами; определению экономической эффективности технологического процесса, устранения причин брака;
- анализ нормативно-технической документации по регламентации параметров технологического процесса на предприятии, в том числе по обеспечению качества продукции.

### **4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)) В СТРУКТУРЕ ОП**

Практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности (в том числе технологическая практика) является элементом раздела Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология». Практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности (в том числе технологическая практика) позволяет магистранту на примере конкретной предметной области овладеть важнейшими профессиональными знаниями и умениями. Практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности (в том числе технологическая практика) базируется на освоении следующих дисциплин «Теоретические и практические основы экологически

чистых технологий», «Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Избранные главы химической технологии» и др.

Для освоения производственной практики обучающиеся должны получить в результате освоения предшествующих частей образовательной программы (ОП):

- знания о классах неорганических и органических химических веществ, их превращениях в химических реакциях;
- знания об общих процессах химической технологии, химических производственных процессах и аппаратах, применяемых на производстве;
- знания о природных энергоносителях, полимерных материалах;
- методики расчета производственного оборудования;
- навыки и умения в проведении исследований и описании прикладных задач;
- навыки расчетов экономической эффективности технологических процессов.

Прохождение данной практики предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

Для успешного прохождения практики у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в процессе обучения в магистратуре:

- способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептов, режимов технологического процесса (ПК-4);
- готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

Производственная практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности.

Производственная практика проводится дискретно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики, время проведения практики – 4 семестр.

Способ проведения производственной практики – стационарная. Место проведения практики – 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).

Практика может проводиться в организациях и на предприятиях, с которыми заключены договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Студенты направляются на практику в индивидуальном порядке, организация должна соответствовать требованиям Положения ДВФУ о практиках.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

В результате прохождения практики магистрант должен:

**знать:**

– основные задачи, направления деятельности по разработке, контролю, управлению, совершенствованию технологических процессов;

**уметь:**

– осуществлять оценку эффективности новых технологий, инновационно-технологических рисков при их внедрении; совершенствовать технологический процесс и решать профессиональные производственные задачи;

**владеть:**

– навыками экономической оценки и оптимизации режимов технологического процесса, увеличения глубины переработки сырья или его комплексного использования, разработки систем оценки и управления качеством продукции.

Результатом прохождения производственной практики является формирование у студентов следующих профессиональных (ПК) компетенций:

– ПК-5 готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки;

– ПК-6 готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению;

– ПК-7 способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

– ПК-8 способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство;

– ПК-9 способность проводить работу по созданию и функционированию системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции.

Планируемые результаты практики 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 (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 час в 4-ом 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	
I	<b>Организационный</b>	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
	Инструктаж по технике безопасности	2	0	2	
II	<b>Производственно-технологический</b>	36	68	104	УО-1 (Собеседование)  Отчет
	Практическая работа	36	36	72	
	Обработка информации, подготовка отчета	0	32	32	
III	<b>Итоговый этап - аттестация</b>	2	0	2	Защита отчета, дифференцированный зачет (4 семестр)
Всего				108	

Производственная практика разбивается на три этапа: организационный, производственно-технологический и итоговый. Организационный этап включает первичное знакомство с предприятием, технологическим процессом, оборудованием и инструктаж по технике безопасности. Производственно-технологический этап включает следующие виды деятельности: работа с нормативной и научно-технической литературой; получение и анализ данных, необходимых для достижения целей и задач практики; синтез функциональной и технологической схемы процесса; выполнение чертежей и расчетов.

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 технологического процесса, сырья и продукции;
- заключение или выводы по результатам практики;
- список литературы.

Письменный отчет студента должен быть проверен и проведена оценка содержания руководителем практики, отчет сдается руководителю ОП. Защита отчета и оценивание результатов практики проводится на семинаре кафедры с учетом оценки руководителя практики от предприятия.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

Самостоятельная работа студента магистратуры при прохождении практики заключается в:

- обобщении и анализе полученных данных;
- подготовке схем и чертежной документации;
- подготовке отчета по практике;
- участию в работе студенческих конференций, научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает обучающихся к техническому творчеству, принятию самостоятельных решений в профессионально сфере.

На этапе обработки информации и подготовки отчета по практике необходимо использовать методическое пособие по оформлению письменных ра-

бот, а также учитывать требования и рекомендации к отчету по практике, приведенные в разделе 9.

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики (контрольные вопросы могут комбинироваться в зависимости от места прохождения практики)**

1. Описание объекта, процесса или предприятия:
  - структура объекта, процесса или предприятия;
  - нормативные документы, регламентирующие вид деятельности, объект или процесс;
2. Описание видов производимой или разрабатываемой продукции:
  - свойства и критерии качества;
  - используемое сырье;
3. Описание лабораторной или пилотной установки, производственной линии
  - сущность процесса получения продукции;
  - технологическая схема;
  - технологические параметры производственного оборудования;
  - частые проблемы и пути их решения;
4. Организационно-управленческие мероприятия на производстве:
  - виды учета (сырья, готовой продукции, брака);
  - технологический контроль;
  - разработка технологических карт.

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

По результатам прохождения практики магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-5 готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	знает (пороговый уровень)	технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты	знание технических особенностей и характеристик аппаратов, экологических последствий их применения	правильный подбор типа аппаратов при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
	умеет (продвинутый)	рассчитывать характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	умелое использование специализированной литературы при расчете характеристик технологического процесса и определении норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	получены достоверные значения характеристик технологического процесса, норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
	владеет (высокий)	методиками и способами расчета характеристик технологического процесса	знание различных технических средств и методик расчета характеристик технологического процесса с учетом экологических последствий их применения	принятие правильного технического решения при разработке технологических процессов, выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения
ПК-6 готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений	знает (пороговый уровень)	технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества	работа с технической документацией оборудования; изучение нормативной документации для сырья и готовой продукции	умение отличать технологические параметры от параметров, изменение которых недопустимо; знание достоинств и недостатков различных видов сырья и свойств готовой продукции
	умеет (продвинутый)	выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции	понимание, в каком направлении необходимо изменять тот или иной параметр; умение собирать информацию за промежуток времени, достаточный для производства выводов	выявление характера влияния изменения того или иного параметра на качество готовой продукции
	владеет (высокий)	способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и каче-	изучение свойств сырья и особенностей оборудования, как сырье и оборудование влияют друг на	выбор правильного направления в изменении технологического режима с целью комплексного использования сырья, замены дефицитных

по его предупреждению и устранению		ства получаемой продукции	друга	материалов и изыскания способов утилизации отходов производства, снижения брака
ПК-7 способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологи	знает (пороговый уровень)	способы оценки экономической эффективности технологических процессов, способы оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	знания основных способов оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков	сформированные знания об основных способах оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
	умеет (продвинутый)	самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий	умение самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы	сформированные умения в области изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования новых технологий, самостоятельного анализа
	владеет (высокий)	прикладными специальными знаниями с учетом научно-технических достижений и информационных технологий	владение навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке рисков при внедрении новых технологий	владеет навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке при внедрении новых технологий
ПК-8 способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	знает (пороговый уровень)	новые эффективные технологии получения функциональных материалов и перспективы внедрения их в производство	основные способы технологий получения функциональных материалов и перспективы внедрения в производство новых эффективных технологий	способность анализировать традиционные и новые технологии с точки зрения их эффективности
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность новых технологий	основные способы оценки эффективности технологий	способен оценивать эффективность новых технологий в сравнении с традиционными; анализировать научную и техническую документацию, оценивать перспективы внедрения новых разработанных технологий
	владеет (высокий)	навыками разработки новых технологических решений, оценки их эффективности	владение навыками разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности	сформированные систематические навыки разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности
ПК-9 способность проводить работу по созданию и функционированию системы менеджмента качества в части техно-	знает (пороговый уровень)	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	понимание, по каким нормативам проводится та или иная операция	применяет актуальную и сопоставимую нормативную документацию; имеет общее представление о системе менеджмента качества
	умеет	использовать норма-	правильное и четкое	проведение технологического

логического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	(продвинутый)	тивные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	понимание требований нормативных документов, в части касающейся технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	процесса, его контроля и управления с целью получения продукции, соответствующей показателям качества
	владеет (высокий)	методами и навыками разработки создания и функционирования системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	навыки разрабатывать нормативные акты предприятия (технологические карты, паспорта качества и пр.)	владение навыками разработки технологических документов в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции

### **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. Аттестация по итогам практики проводится в последний день практики.

Перечень предоставляемых документов и приложений, порядок составления отчета:

Пакет отчетных документов о прохождении практики обучающимся включает следующие документы:

- текстовый отчет;
- характеристику, составленную руководителем практики от структурного подразделения ДВФУ или от организации.

Отчет по практике включает: цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, стандарты, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет по практике составляется в ходе выполнения заданий основного этапа практики.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

При прохождении производственной практики на предприятии письменный отчет с оценкой руководителя от предприятия вместе с дневником, подписанным руководителем практики от предприятия, учреждения сдается руководителю практики от кафедры. При прохождении производственной практики в структурном подразделении ДВФУ предоставляется только отчет по практике.

Форма проведения аттестации по итогам практики: защита отчета.

Аттестация по итогам практики проводится в последний день практики.

Если дата аттестации по итогам практики, проходящей в летний период, совпадает с праздничным днем, аттестация проводится в течение 2-х недель после начала учебных занятий.

Решение по аттестации практики принимает руководитель практики, назначенный кафедрой, реализующей программу практики по ОПОП ВО, с выставлением зачета с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Практикант отвечает на устные вопросы руководителя практики.

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

### **Критерии оценки**

При выставлении оценки студенту на зачете используются следующие критерии.

Оценка «отлично» ставится студенту, который: в срок, в полном объеме и правильно выполнил задания практики; при защите и написании отчета продемонстрировал глубокое и прочное усвоение теоретического и практического материала практики; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; подготовил отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями к оформлению отчета. Материал практики понят, осознан и усвоен.

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

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

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который: не выполнил задания практики, либо выполнил с грубыми нарушениями требований; не представил отчетные документы по практике, либо подготовил отчет по практике с грубыми нарушениями требований; не знает значительной части теоретического и практического материала практики, допускает существенные ошибки. Материал практики не понят, не осознан и не усвоен.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

### **а) основная литература:**

1. 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>

2. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида. — 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. Кимельблат В.И. Производство и применение полимерных труб [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кимельблат В.И., Волков И.В., Абзальдинов Х.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 148 с.

ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/79481.html>

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 магнетиальных 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 XP, 7, 8, 8,1, 10; Microsoft Office и др.).

2. Специализированное программное обеспечение по моделированию деталей (Autodesk AutoCAD).

3. Библиотека полнотекстовых учебников и учебных пособий по гуманитарно-экономическим и техническим дисциплинам: <http://window.edu.ru/window/library>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается ДВФУ, лабораториями институтов ДВО РАН, предприятиями и организациями, на базе которых в соответствии с договором проходит практика обучающегося.

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

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

**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 13 декабря 2019 г. № 04.**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Цель практики (научно-исследовательская работа) (далее – НИР) осуществление научно-исследовательской деятельности в области химической технологии функциональных материалов и процессов их получения. 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

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

---

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

- 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 научные исследования по избранной тематике в лабораториях ДВФУ, институтов ДВО РАН, промышленных предприятиях;

- освоить составление отчетной научной документации и внедрения результатов научных исследований; защиты интеллектуальной собственности.

#### **4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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 разработке материалов, которые будут использованы 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 процессе обучения в магистратуре:

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

- умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-12);

- способностью 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 (ОК-16).

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

В соответствии с графиком учебного процесса производственная практика (Научно- исследовательская работа) проводится в форме выделения в графике учебного процесса времени для прохождения практики в 4 семестре.

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 и возможности 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 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

В результате прохождения практики 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 производственные проблемы, для решения которых требуется научный подход.

Результатом проведения и освоения производственной практики (НИР) является формирование у студентов следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- 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 рецептов, режимов технологического процесса.

Планируемые результаты научно-исследовательской работы по формируемым компетенциям приведены ниже, раздел 9, п. Показатели и критерии оце-

нивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

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

Общая трудоемкость НИР составляет 6 зачетных единиц, 216 час в 4-ом 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	
I	<b>Организационный</b>	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
	Инструктаж по технике безопасности	2	0	2	
II	<b>Экспериментальный</b>	72	120	192	УО-1 (Собеседование)
	Сбор, обработка и анализ информации	0	60	60	
	Выполнение индивидуального задания в рамках НИР	72	60	132	
III	<b>Аттестация</b>	2	20	22	Дифференцированный зачет (4 семестр)
	Подготовка отчета	0	20	20	
	Защита отчета	2	0	2	
Всего				216	

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

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, сырья и продукции предприятий;
- заключение или выводы 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Самостоятельная работа является важным видом учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа студента магистратуры при прохождении практики заключается в:

- обобщении и анализе полученных данных;
- выполнение части экспериментальной работы;
- подготовке схем и чертежной документации;
- подготовке отчетов по практике;
- участию в работе студенческих конференций, научных исследованиях.

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

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

По результатам прохождения практики магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета с оценкой. 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
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 исследования	умение использовать основные методы поиска в электронных базах и сетях; поиска, отбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической 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; 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	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	сформированные систематические знания об основных приборах и методиках исследования материалов, общие принципы интерпретации результатов измерений

проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	умеет (продвинутый)	работать с научной и нормативной литературой по испытаниям материалов, пользоваться базами данных и специализированным программным обеспечением для обработки и анализа результатов испытаний	измерений 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 исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса	критический анализ и оценка научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	сформированные систематические навыки критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению 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 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. 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**

При выставлении оценки студенту на зачете используются следующие критерии.

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 (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. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида. — 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. ИСПС 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  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВА-  
ТЕЛЬСКАЯ 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 Free-Zone 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 Free-Zone 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 декабря 2019 г. № 04.**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор школы естественных наук  
\_\_\_\_\_ Тананаев И.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»  
Программа магистратуры  
«Химическая технология функциональных материалов»**

**г. Владивосток  
2019 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Целями производственной практики (преддипломная практика) (далее - преддипломная практика) являются: анализ, обобщение имеющихся данных и оформление результатов научного исследования в виде выпускной квалификационной работы (ВКР) по направлению «Химическая технология» и подготовка к защите ВКР.

## **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Задачами преддипломной практики являются:

- завершение экспериментальной части работы (окончательная обработка материала и т.д.);

- описание и анализ результатов исследования;

- оформление исследования в виде ВКР в соответствии с нормативно-правовыми документами;

---

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

- создание иллюстративной базы (таблиц и рисунков), выполнение чертежей и схем, входящих в ВКР.

#### **4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА) В СТРУКТУРЕ ОП**

Преддипломная практика является элементом раздела Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология», представляет собой вид нагрузки непосредственно ориентированной на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Преддипломная практика базируется на теоретическом и практическом материале дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана магистратуры «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий», «Методология научных исследований», «Теоретические и практические основы экологически чистых технологий», «Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии» и др.

Для освоения преддипломной практики обучающиеся должны получить следующие знания и умения в результате освоения предшествующих частей образовательной программы (ОП): иметь представление об организации лабораторных и производственных процессов по избранному направлению; быть знакомым со структурой предприятия, постановкой и технологическим процессом научной и научно-исследовательской деятельности лаборатории, владеть теоретическими основами методов сбора экспериментальных данных, методов обработки материала и анализа полученных результатов, иметь представление об основных этапах работы в научной лаборатории; понимать и соблюдать требования техники безопасности; иметь развитые коммуникативные навыки, в том числе и на иностранном языке; проявлять качества лидера и способность к саморазвитию и самообразованию.

Прохождение данной практики предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Преддипломная практика является производственной практикой, способ проведения – стационарная.

Преддипломная практика проводится концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики, время проведения практики – 4 семестр.

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключены договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Студенты направляются на практику в индивидуальном порядке, организация должна соответствовать требованиям Положения ДВФУ о практиках.

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 (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

В результате проведения практики магистрант должен:

**знать:**

- основные направления исследований в выбранной области и степень их изученности (за рубежом, в России и на Дальнем Востоке России);
- особенности выбранного объекта исследований;
- методы, применяющиеся для изучения выбранного объекта;
- результаты аналогичных исследований, проведенных коллегами (в том числе, за рубежом);

**уметь:**

- описывать и анализировать результаты исследования;
- сравнивать результаты собственного и аналогичных исследований;
- представлять результаты исследования в виде научного текста и доклада;
- эффективно взаимодействовать с научным руководителем и другими коллегами;
- составлять схемы процессов и чертежи оборудования или его элементов; выполнять химико-технологические расчеты;
- демонстрировать способность обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными специалистами, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы;

**владеть:**

- методами обработки данных об объекте исследования;
- навыками делового общения;
- современными средствами поиска и обмена информацией;
- основами профессиональной этики научного сообщества;
- навыками представления результатов исследования профессиональному сообществу.

Результатом проведения и освоения преддипломной практики является формирование у студентов профессиональных (ПК) компетенций:

– 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;

– ПК-5 готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки;

– ПК-6 готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению;

– ПК-7 способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

– ПК-8 способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство;

– ПК-9 способность проводить работу по созданию и функционированию системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции;

– ПК-20 способность и готовность к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов;

– ПК-21 готовность к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ.

Планируемые результаты научно-исследовательской работы по формируемым компетенциям приведены ниже, раздел 9, п. Показатели и критерии оце-

нивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

## **7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 6 недель / 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ 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	Подготовительный	2	0	2	УО-1 (Собеседование)
	Вводный инструктаж, ознакомительные лекции	2	0	2	
II	Основной этап	212	108	320	УО-1 (Собеседование)
	Экспериментальный	212	68	280	
	Обработка информации, подготовка отчета	0	40	40	
III	Итоговый этап - аттестация	2	0	2	Защита отчета (зачет с оценкой)
Всего				324	

Преддипломная практика разбивается на три этапа: организационный, основной и итоговый. Организационный этап включает первичное знакомство с предприятием, инструктаж и сдача техминимума по технике безопасности. Студенты знакомятся с целями и задачами прохождения практики. Дается общая характеристика заданий по учебной практике. Основной этап включает следующие виды деятельности: работа с нормативной и научно-технической литературой; получение и анализ данных, необходимых для достижения целей и задач практики; проведение анализа и обобщение данных, оформление результатов научного исследования в виде выпускной квалификационной работы (ВКР).

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;
- место прохождения и сроки работ;
- описание технологического процесса, работы, выполняемой в ходе практики, ее результатов;
- заключение или выводы по результатам практики;
- список литературы.

Заключительный этап практики – аттестация. По окончании практики студент должен сдать руководителю практики от кафедры письменный отчет. Письменный отчет студента должен быть проверен и проведена оценка содержания руководителем практики, 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 ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Самостоятельная работа является важным видом учебной и научной деятельности. Рекомендуется использовать методологический аппарат всех пройденных дисциплин, а также источники основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсы, научные базы данных, стандартов, указанные ниже в разделе 10.

На этапе обработки информации и подготовки отчета по практике необходимо использовать методическое пособие по оформлению письменных работ, а также учитывать требования и рекомендации к отчету по практике, приведенные в разделе 9.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по практике комбинируются в зависимости от темы работы.

## 9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)

По результатам прохождения практики магистранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
	Этап 1	Этап 2		
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 исследования	умение использовать основные методы поиска в электронных базах и сетях; поиска, отбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической 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 критери-	навыки использования методов поиска, отбора и анализа научной и патентной	способность провести поиск, обработку, анализ и систематизацию научно - технической информации согласно зада-

		ям; выбора методик и средств решения задачи	информации по заданным критериям выбора методик и средств решения задачи	нию, 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 исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса	критический анализ и оценка научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	сформированные систематические навыки критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, разработке новых рецептур, режимов технологического процесса
ПК-5	знает	технологические	знание технических	правильный подбор типа

готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	(пороговый уровень)	процессы и используемые для их создания устройства и аппараты	особенностей и характеристик аппаратов, экологических последствий их применения	аппаратов при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
	умеет (продвинутый)	рассчитывать характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	умелое использование специализированной литературы при расчете характеристик технологического процесса и определении норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	получены достоверные значения характеристик технологического процесса, норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
	владеет (высокий)	методиками и способами расчета характеристик технологического процесса	знание различных технических средств и методик расчета характеристик технологического процесса с учетом экологических последствий их применения	принятие правильного технического решения при разработке технологических процессов, выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения
ПК-6 готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	знает (пороговый уровень)	технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества	работа с технической документацией оборудования; изучение нормативной документации для сырья и готовой продукции	умение отличать технологические параметры от параметров, изменение которых недопустимо; знание достоинств и недостатков различных видов сырья и свойств готовой продукции
	умеет (продвинутый)	выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции	понимание, в каком направлении необходимо изменять тот или иной параметр; умение собирать информацию за промежуток времени, достаточный для производства выводов	выявление характера влияния изменения того или иного параметра на качество готовой продукции
	владеет (высокий)	способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции	изучение свойств сырья и особенностей оборудования, как сырье и оборудование влияют друг на друга	выбор правильного направления в изменении технологического режима с целью комплексного использования сырья, замены дефицитных материалов и изыскания способов утилизации отходов производства, снижения брака
ПК-7 способность к оценке экономической эффективности технологических процессов,	знает (пороговый уровень)	способы оценки экономической эффективности технологических процессов, способы оценки инновационно-технологических	знания основных способов оценки экономической эффективности технологических процессов;	сформированные знания об основных способах оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков при

оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий		рисков при внедрении новых технологий	оценки инновационно-технологических рисков	внедрении новых технологий
	умеет (продвинутый)	самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий	умение самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы	сформированные умения в области изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования новых технологий, самостоятельного анализа
	владеет (высокий)	прикладными специальными знаниями с учетом научно-технических достижений и информационных технологий	владение навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке рисков при внедрении новых технологий	владеет навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке при внедрении новых технологий
ПК-8 способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	знает (пороговый уровень)	новые эффективные технологии получения функциональных материалов и перспективы внедрения их в производство	основные способы технологий получения функциональных материалов и перспективы внедрения в производство новых эффективных технологий	способность анализировать традиционные и новые технологии с точки зрения их эффективности
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность новых технологий	основные способы оценки эффективности технологий	способен оценивать эффективность новых технологий в сравнении с традиционными; анализировать научную и техническую документацию, оценивать перспективы внедрения новых разработанных технологий
	владеет (высокий)	навыками разработки новых технологических решений, оценки их эффективности	владение навыками разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности	сформированные систематические навыки разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности
ПК-9 способность проводить работу по созданию и функционированию системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	знает (пороговый уровень)	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	понимание, по каким нормативам проводится та или иная операция	применяет актуальную и сопоставимую нормативную документацию; имеет общее представление о системе менеджмента качества
	умеет (продвинутый)	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	правильное и четкое понимание требований нормативных документов, в части касающейся технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	проведение технологического процесса, его контроля и управления с целью получения продукции, соответствующей показателям качества
	владеет (высокий)	методами и навыками разработки создания и	навыки разрабатывать нормативные	владение навыками разработки технологических

	кий)	функционирования системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции	акты предприятия (технологические карты, паспорта качества и пр.)	документов в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции
ПК-20 способность и готовность к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	знает (пороговый уровень)	основные принципы создания лабораторного оборудования	знание основ проектирования лабораторных установок	способность использования знаний по устройству и конструкции лабораторных установок в практических целях
	умеет (продвинутый)	воплощать разработанные проекты лабораторной установки в материале	умение использовать основные способы сборки, монтажа, расчета лабораторной установки	способность создавать новые экспериментальные установки для проведения лабораторных практикумов
	владеет (высокий)	методами анализа образовательного результата работы обучающегося на лабораторной установке	навыки планирования образовательного результата работы обучающегося на лабораторной установке	способность разработать проект и воплотить в материале новую экспериментальную установку для проведения лабораторных практикумов с заранее рассчитанным образовательным результатом обучения
ПК-21 готовность к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ	знает (пороговый уровень)	основные принципы формирования и разработки учебно-методической документации; нормативные документы, регламентирующие ее разработку	знание принципов разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ; ее структура и наполнение	сформированные систематические знания об основных видах учебно-методической документации для реализации образовательных программ
	умеет (продвинутый)	работать с научной и нормативной литературой для поиска и отбора информации в целях разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ	умение осуществлять отбор необходимого материала, с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов", определять потребность в учебно-методической документации и ее содержание	способен разрабатывать учебно-методическую документацию для реализации образовательных программ с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов"
	владеет (высокий)	методами разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ	владение навыками разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ	сформированные навыки разработки учебно-методической документации для реализации образовательных программ с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов"

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

Оценивание сформированности компетенций по преддипломной практике проводится с использованием методов оценивания знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности, на основе защиты отчета, в форме устного и письменного описания заданий практики.

Перечень предоставляемых документов и приложений, порядок составления отчета

Пакет отчетных документов о прохождении преддипломной практики обучающимся включает следующие документы:

- отрывной бланк направления на практику (при прохождении практики в индивидуальном порядке в организации);
- письменный отчет;
- характеристику, составленную руководителем практики от организации в случае, когда практика проводится вне университета.

Когда практика проводится на базе организации, документы (отрывной бланк направления на практику, характеристика руководителя практики от организации) должны быть заверены подписью руководителя и печатью организации. При прохождении практики в структурных подразделениях ДВФУ предоставлять характеристику не требуется.

Отчет по практике включает: краткую характеристику места практики (организации/предприятия), цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, краткое описание результатов работы, достигнутые результаты, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, стандарты, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет по практике составляется в ходе выполнения заданий основного этапа практики. Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист – по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

Письменный отчет с оценкой руководителя от предприятия вместе с дневником, подписанным руководителем практики, сдается на кафедру.

**Форма проведения аттестации по итогам преддипломной практики:** защита отчета; выставление зачета с оценкой.

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».

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 по итогам практики**

При выставлении оценки студенту на зачете по практике используются следующие критерии.

Оценка «отлично» ставится студенту, который: в срок, в полном объеме и правильно выполнил задания практики; при защите и написании отчета продемонстрировал глубокое и прочное усвоение теоретического и практического материала практики; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; подготовил отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями к оформлению отчета. Материал практики понят, осознан и усвоен.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который: в срок выполнил задания практики, но с незначительными замечаниями; при защите и написании отчета продемонстрировал твердое знание теоретического и практического материала практики; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

неточностей в ответе на вопросы; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; подготовил отчет, с незначительными замечаниями. Материал практики понят, осознан и усвоен.

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

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который: не выполнил задания практики, либо выполнил с грубыми нарушениями требований; не представил отчетные документы по практике, либо подготовил отчет по практике с грубыми нарушениями требований; не знает значительной части теоретического и практического материала практики, допускает существенные ошибки. Материал практики не понят, не осознан и не усвоен.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

### **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. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проек-

тирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида. — 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 магнезиальных матриц: Монография / Лебедев В.А., Пискунов В.М. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 88 с.

ЭБС «Znanium.com»: <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. ИСПС 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)

Материально-техническое обеспечение преддипломной практики обеспечивается ДВФУ, институтом ДВО РАН, организацией или предприятием.

Преддипломная практика проводится на базе подразделений ДВФУ, институтов ДВО РАН, предприятия.

Список оборудования (базовая кафедра химических и ресурсосберегающих процессов):

- Адгезиметр СМ-1 (Нефтегазкомплекс-ЭХЗ, Россия)
- Анализатор "Флюорат-02-5М"
- Аппарат автоматический для определения температур кристаллизации и замерзания Кристалл-20 (Линтел, Россия)
- 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 для автоматической разгонки нефтепродуктов BV PAM v2 (ORBIS, Франция)
- Аппарат для определения содержания серы в темных нефтепродуктах ПОСТ-2МК (ВНИИ НП, Россия)
- Аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов АРНП-2 (Скиф-Аналит, Украина)
- Высокоэффективный жидкостный хроматограф LC-20 (Shimadzu, Япония)
- Газовый хромато-масс-спектрометр GCMS QP 2010 Ultra (Shimadzu, Япония)
- Грохот лабораторный Fritsch ANALYSETTE 3
- Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Shimadzu UV-1800 (Япония)
- Камера "тепло-влажа-холод" СМ-60/75-80 ТВХ
- Криотермостат жидкостный FT-316-40 (ЛОИП, Россия)
- Лабораторный экструдер (TermoTechno, Германия)
- Литьевая микромашинка (Haak MiniJet, Германия)
- Мельница лабораторная варио-скоростная роторная «Пульверизетте-14»
- Микроволновая система для синтеза и кислотного разложения SEM MARS X (США)
- Микроволновая система для синтеза и кислотного разложения SEM MARS X (США)
- Микроскоп медицинский стереоскопический SZX2-ZB16
- Ножевая мельница Fritsch PULVERISETTE 4
- Октаномер SX-100K (Shatox, Россия)
- Перемешивающее устройство ПЭ-8300 (ЭКР, Россия)
- Печь трубчатая RT 50-250/13 со штативом
- Плотномер Mettler Toledo DM40 (США)
- Портативный вибрационный плотномер ВИП-2М (Термекс, Россия)
- Прибор для измерения ПТР (Instron, США)
- Реактор лабораторный ИКА 2000Р (Германия)
- Реактор лабораторный ИКА 2000Р (Германия)
- Ректификационная колонна (Didacta, Италия)
- Реометр RM200 (Lamy Rheology, Франция)
- Рефрактометр Mettler Toledo RM40 (США)
- Ротационный вискозиметр ВРЦ (СамГТУ, Россия)

Роторный испаритель Heidolph Hei-Vap Advantage  
Роторный испаритель Heidolph Hei-Vap Advantage  
Система для лиофильной сушки водных и водно-органических образцов Labconco Free-Zone Plus 4,5 (США)  
Система для лиофильной сушки водных и водно-органических образцов Labconco Free-Zone Plus 4,5 (США)  
Система для ультрафильтрации Sartorius VivaFlow 200 (Германия)  
Система для ультрафильтрации Sartorius VivaFlow 200 (Германия)  
Стенд с геометрией "конус-плита" CP4000 (Lamy Rheology, Франция)  
Универсальная испытательная машина двухколонная с термокамерой (Shimadzu, Япония)

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

При прохождении преддипломной практики 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 13 декабря 2019 г. № 04.**