Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа практики

Ознакомительная практика

Направление подготовки / специальность 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация 22.04.01.05.Утилизация и переработка отходов потребления и промышленного производства

Красноярск 2023

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 6EA1 7389 2A8A 5ACD E60C 3E69 C5A6 A666
Владелец: ФГАОУ ВО "СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 24 мая 2022 г по 17 августа 2023 г.

Разработчик (и) Еромасов Р.Г., доцент

ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов»

«16» 12 2022 года, протокол № 4

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная практика.
1.2 Тип практики – ознакомительная практика.
1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.
1.4 Форма проведения практики – непрерывная.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Цель закрепление и углубление теоретической подготовки магистров, ознакомление с основами технологических процессов металлургического производства и образующимися на предприятии отходами.

Задачи:

– ознакомление магистров с технологией производства предприятия;

– ознакомление с основным и вспомогательным оборудованием;

– изучение процессов образования отходов на предприятии (характеристика отходов, объемы образования);

– анализ организации обращения с отходами на предприятии;

– подтверждение актуальности и практической значимости избранной магистрантом темы исследования;

– приобретение знаний и навыков организации и выполнения научных исследований посредством участия магистранта в научно-исследовательской работе кафедры на правах полноправного участника;

– приобретение знаний и навыков организации НИР;

– выполнение индивидуального задания в рамках проведения научных исследований для своей магистерской диссертации.

В ходе прохождения учебной практики у магистров формируются следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Код и содержание индикатора	**Результат обучения**
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
УК4.2 Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы	**Знать:** – значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; **Уметь:** – анализировать систему коммуникационных связей в организации; **Владеть:** – использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.
ОПК 1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	
ОПК 1.2 В рамках производственной деятельности моделирует и внедряет в производство технологические процессы	**Знать:** – методы отбора и оценки профессиональной информации прикладного характера;

создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	**Уметь:** – осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса; **Владеть:** – современными подходами и методами научного исследования для решения практических задач.
ОПК 4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
ОПК 4.1 Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	**Знать:** – методы отбора и оценки профессиональной информации прикладного характера с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; **Уметь:** – анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования; **Владеть:** – навыками находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

№ п/п	Вид научно-исследовательской работы магистра	Всего часов	Семестр
			2
1	Ознакомительная практика	216	216
Вид итогового контроля			зачет

Ознакомительная практика проходит во втором семестре и базируется на дисциплинах, изученных в 1 и 2 семестре, и направлена на закрепление полученных навыков и умений на практике. К их числу относятся

– «Материаловедение и технологии перспективных материалов»;

– «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве»;

– «Физико-химические основы переработки вторичных ресурсов»;

– «Методология научной деятельности»;

– «Управление отходами металлургического производства»;

– «Сорбционные и мембранные методы очистки»;

– «Основы металлургического производства»;

– «Физико-химические методы исследования процессов и материалов».

Учебная практика необходима перед освоением теоретических дисциплин:

– «Технология переработки и комплексной утилизации отходов металлургического и машиностроительного производства»;

– «Современные проблемы экологии и природопользования»;

– «Проектирование и оборудование цехов по переработке отходов»;

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП ВО и необходимым при освоении данной практики:

– способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

– умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

– умение руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;

– умение самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах.

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, – технологический.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 6 з.е.

Продолжительность: 4/216 (недель/акад. часов).

Основные этапы практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный (инструктаж по технике безопасности, знакомство магистрантов с основными проблемными областями в сфере будущей профессиональной деятельности)		Консультация по организации практики, получение индивидуального задания на практику (20 часов)	собеседование, составленный план работы НИР
2	Подготовительный (обоснование темы магистерской диссертации; планирование работы над		Самостоятельная работа магистранта (20 часов)	разработанный рабочий план работы над диссертацией

	диссертацией).			
3	Технологический (подбор и работа с литературой по теме магистерской диссертации, изучение аппаратурно-технологической схемы, основного и вспомогательного оборудования, сырьевой базы, качества получаемой продукции, экономических показателей, экологической политики предприятия, отходов, образующихся на предприятии, их характеристики и объемов образования, хранения и утилизации, мероприятий направленных на переработку отходов)		Самостоятельная работа практиканта (70 часов)	предоставление списка литературы по теме диссертационного исследования научному руководителю; отчет
4	Технологический (обработка и анализ полученной информации)		Работа под руководством научного руководителя (70 часов)	отчет
5	Оформление отчета по практике и его защита		Самостоятельная работа практиканта (36 часов)	зачет
	ВСЕГО		**216**	

Практика магистранта проводится в виде лекций, экскурсий по цехам, в лабораториях завода и университета, на кафедре.

С целью повышения эффективности практики магистрантов и привития им необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики каждый обучающийся получает индивидуальное задание на практику.

Индивидуальное задание включает вопросы, соответствующие более глубокому изучению вопросов, связанных с образованием отходов на предприятии, их накоплением, транспортировкой, размещением и утилизацией.

Темы заданий могут содержать вопросы рационального использования природных ресурсов, поиска наиболее доступных технологий по утилизации и переработке отходов потребления и промышленного производства. Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие выполнение студентом индивидуального задания.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями СТУ 7.5–07–2021 и состоять из следующих разделов: оглавление, введение, главы, посвященные практике в соответствии с программой, заключение и список использованных литературных источников. Описания должны быть сжатыми,

ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, чертежами и др.

По итогам защиты отчета студенту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам проведения практики сформированы и идут приложением к данной рабочей программе.

Отзыв с оценкой работы магистранта дает руководитель (руководители) учебной практики. Зачет по практике сдается комиссии, составленной из преподавателей кафедры. К зачету допускаются магистранты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты с отзывами руководителей. Зачёт по практике выставляется на основании содержания отчета, отзывов и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные магистрантами, достигнуты;

– работа выполнена на высоком профессиональном уровне;

– материал изложен грамотно;

– документация по отчёту представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– магистрант способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– обучающийся способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– магистрант компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам учебной практики:

1. История предприятия.

2. Выпускаемая продукция (номенклатура, ассортимент). Области применения. Исходное сырьё и вспомогательные материалы.

3. Технологическая схема производства на предприятии.

4. Технологическое оборудование, используемое на предприятии

5. Отходы, образующиеся на предприятии (характеристика отходов, объемы образования).

6. Накопление и временное размещение отходов, транспортировка, полигоны хранения и утилизации отходов.

7. Технология переработки и вторичного использования отходов

8. Охрана окружающей среды от загрязнения.

9. Охрана труда и техника безопасности на предприятии. Меры борьбы с вредными факторами производства.

10. Организация производства и труда. Сменность. Квалификация рабочих. Расстановка рабочей силы. Система заработной платы. Численность ИТР, рабочих и МОП.

Оценочный инструмент дисциплины:

– зачет;

– доклад;

– презентация.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания

Нормативные документы

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ.

2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] – М: ИПК Издательство стандартов. – 141 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

3. СТО 4.2-07-2014 – Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2010. Введ. 16.11.2012. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 58 с.

Основная литература

1. Никифорова, Э.М. Государственные аттестационные испытания: Учебно-методическое пособие / Э.М. Никифорова, Н.С. Симонова, М.Н. Васильева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 48 с.

2. Коробкин, В.И. Экология: учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Изд. 15, доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 601 с

3. Бобович, Б.Б. Управление отходами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. – 104 с.

4. Технологии обращения с отходами / В.А. Раскатов и др. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – 131с.

5. Бадагуев, Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 568 с.

6. Мечев, В.В. Термическая переработка углей, бытовых и промышленных отходов с получением электроэнергии и товарных продуктов / В.В. Мечев, О.А. Власов, П.В. Мечев; под ред. заслуженного деятеля науки и техники РСФСР проф. д-р. техн. наук В.В. Мечева – М.: Буки Веди, 2012. – 346 с.

7. Зелинская, Е.В. Экономические методы управления отходами: учебное пособие / Е.В. Зелинская, О.Б. Иметхенов – Иркутск: Изд-во «Типография на Чехова», 2009. – 120 с.

8. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / В.И. Назаров [и др.]; под ред. В. И. Назарова. – Москва: Альфа-М [и др.], 2014. – 462 с.

9. Бобович, Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст]: учеб. пособ. для вузов по спец. «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2013. – 286 с.

10. Хорошавин, Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Текст]/ Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.

11. Ветошкин, А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – М.: АСВ, 2015.

12. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

При проведении практики используются следующие информационные технологии:

– технология сетевого взаимодействия на базе локальной компьютерной сети с выходом в Интернет;

– использование базы электронных обучающих ресурсов: электронные курсы электронные библиотеки, самостоятельная работа с интернет-ресурсами;

– самостоятельная работа в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением;

– веб-браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer и т.п);

– поисковые системы (Яндекс, Google и пр.);

– офисные программы.

Программное обеспечение современных информационно-

коммуникационных технологий:

– операционная система Windows;

– пакет офисных приложений Microsoft.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для прохождения учебной практики студенты должны владеть знаниями и навыками работы с поисковыми системами, размещенными в сети Интернет, а также общими принципами и правилами работы с информационными справочными системами.

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru.

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dvs.rsl.ru .

American Physical Society) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://publish.aps.org.

Blackwell Publishing) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687.

Elsevier) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com.

Elsevier (журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sciencedirect.com.

Nature) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nature.com.

Sage) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://online.sagepub.com.

Springer) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.springerlink.com.

Web of Science) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isiknowledge.com.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебная практика проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов в СФУ, на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов», а также на предприятиях г. Красноярска и Красноярского края.

На кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» практика проводится в компьютерном классе, учебно-научных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных современным оборудованием:

– учебно-лабораторный комплекс «Химия»;

– печи и сушильные шкафы SNOL Utenos Elektrotechnika;

– мельница шаровая 40МЛ и кольцевая мельница ROCKLABS;

– аналитические весы XP 105 Delta Range;

– микроскоп Axio Observer A1m;

– приборы для термического и дилатометрического анализа типа STA 449 C Jupiter+DIL 402C (фирма NETZSCH) и т.п.

Научно-исследовательские лаборатории Сибирского федерального университета имеют современную научную приборную базу, включающую широкий спектр физико-химического аналитического оборудования для эффективного обеспечения научно-исследовательской работы в семестре, например:

– жидкостной хроматограф с масс-спектрометрическим детектором на основе трех квадруполей Agilent 1200;

– рентгеновский порошковый дифрактометр XRD -7000 S;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 и т.п.

Ознакомительная практика проводится также в научно-исследовательских лабораториях ИХХТ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент» и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Направление подготовки / специальность 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация 22.04.01.05.Утилизация и переработка отходов потребления и промышленного производства

Красноярск 2023

Разработчик (и) Еромасов Р.Г., доцент
ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов»

«16» 12 2022 года, протокол № 4

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная практика.

1.2 Типы практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.

1.4 Форма проведения практики – непрерывная.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Целью научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является:

– интеграция учебной и научной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;

– приобретение практических навыков в области инновационных методов исследования современных конструкционных и функциональных материалов, металлов, сплавов, наноматериалов;

– приобретение навыков самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи научно-исследовательской работы

– развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности и их применение для решения актуальных материаловедческих и технологических задач;

– развитие навыков разработки новых методов и методик исследования на базе знаний методологии научного исследования и специфики решаемой проблемы;

– развитие навыков моделирования новых типов и видов материалов и покрытий, модельное исследование, теоретический анализ и экспериментальная проверка теоретических данных;

– моделирование, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства материалов, переработки отходов производства и бытовых отходов;

– формирование навыков проведения анализа существующих в отечественной и зарубежной науке теоретических подходов, методов и методологий, результатов научно-исследовательских работ по материаловедению, технологиям материалов и переработки отходов;

– формирование умений проведения патентного поиска по поставленной профессиональной проблеме, оформления документации по итогам изобретательской деятельности и по защите интеллектуальной собственности;

– формирование умений систематизировать и анализировать полученные в ходе исследования данные и проведения демонстрации результатов

самостоятельного исследования по выбранной проблематике и подготовки публикаций по тематике научно-исследовательских работ.

В ходе прохождения учебной практики у магистров формируются следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Код и содержание индикатора	**Результат обучения**
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	**Знать:** – основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; **Уметь:** – решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; **Владеть:** – технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования.
ОПК 2.1 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	
ОПК 2.1 Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств	**Знать:** – основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности; **Уметь:** – проводить оценку и отбор профессиональной информации прикладного характера; **Владеть:** – современными подходами и методами научного исследования для решения практических задач.
ОПК 4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
ОПК 4.2 Осуществляет поиск информации в сети Интернет, электронных базах данных, библиотечных и иных источниках	**Знать:** – правила работы с электронной научно-технической информацией, требования к оформлению патентной документации; **Уметь:** – самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности; **Владеть:** – навыками разработки и использования технической документации, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

№ п/п	Вид научно-исследовательской работы магистра	Всего часов	Семестр	Семестр
			1	3
1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	144	36	108
Вид итогового контроля			зачет	зачет

Научно-исследовательская работа по получению первичных навыков реализации НИР проходит в течение первого и третьего семестра обучения. Для прохождения данной практики требуются компетенции, формируемые при изучении дисциплин обязательной части учебного плана ОП ВО.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП ВО и необходимым для освоения данной практики:

– способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

– умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

– умение руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;

– умение самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах.

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, – технологический.

Полученные в ходе практики результаты могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 4 зачетных единицы.

Продолжительность: 144 акад. час.

Основные этапы практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)	Формы контроля

		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по технике безопасности, планирование научно-исследовательской работы по теме магистерской диссертации	Консультация по организации практики, получение индивидуального задания на практику (9 часов)		План работы НИР на семестр
2	Поиск и анализ литературы по теме научно-исследовательской работы		Самостоятельная работа практиканта (25 часов)	Отчет, предоставление разделов литературного обзора по теме диссертационного исследования научному руководителю
3	Выбор методов и разработка методики проводимых исследований. Организация условий проведения исследования	Работа под руководством научного руководителя (18 часов)	Самостоятельная работа практиканта (25 часов)	Отчет, предоставление разделов литературного обзора по теме диссертационного исследования научному руководителю
4	Выполнение исследований по теме НИР		Самостоятельная работа практиканта (36 часов)	Отчет, предоставление разделов литературного обзора по теме диссертационного исследования научному руководителю
5	Подготовка научной идеи и материалов к публикациям	Работа под руководством научного руководителя (9 часов)	Самостоятельная работа практиканта (10 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
6	Подготовка отчета о научно-исследовательской работе		Самостоятельная работа практиканта (12 часов)	Отчет
	ВСЕГО	**36**	**108**	

Научно-исследовательская работа направлена на выполнение магистрантом исследований по теме диссертации.

С целью повышения эффективности практик магистрантов и привития им необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики каждый обучающийся получает индивидуальное задание на практику.

Индивидуальное задание включает вопросы, связанные с планированием, проведением, математической обработкой и интерпретацией результатов исследований.

Индивидуальное задание выдается руководителем от кафедры на консультации по организации практики, заносится в отчет о прохождении практики.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие выполнение студентом индивидуального задания.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями СТУ 7.5–07–2021

Руководители практики наряду с оказанием помощи студентам в работе, осуществляют контроль за выполнением исследований.

Отчет по практике должен содержать результаты исследовательской работы магистранта. Он включает следующие разделы:

– литературный обзор по теме исследований;
– обоснование выбора объекта и метода исследования;
– научное планирование эксперимента;
– описание установки и методики исследования;
– результаты опытов и их обсуждение;
– список используемых источников.

По итогам защиты отчета магистранту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам проведения практики сформированы и идут приложением к данной рабочей программе.

К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты с отзывами руководителей. Зачёт по практике выставляется на основании содержания отчета и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;
– цели и задачи, сформулированные магистрантом, достигнуты;
– материал изложен грамотно;
– документация по отчёту представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– магистрант способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– магистрант способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– магистрант компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам практики:

1. Современные проблемы материаловедения.
2. Физико-химические свойства твердых тел, изделий, полуфабрикатов и методы их контроля; задачи создания новых материалов с контролируемыми свойствами.
3. Композиционные, керамические и наноматериалы.
4. Инновационные направления развития науки о материалах.
5. Создание и обработка материалов, полуфабрикатов и изделий.
6. Нанесение покрытий.
7. Обработка результатов испытаний и исследований материалов, полуфабрикатов и изделий, а также покрытий методами физико-химического анализа.
8. Технологические процессы получения новых материалов, оборудование и технологическая оснастка.
9. Роль физической химии в совершенствовании производственных технологий, повышении экономической эффективности и экологичности производства.
10. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.
11. Экология, как научная база разработки проблем рационального природопользования и охраны природы.
12. Понятие «ресурсы», их классификация.
13. Проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Использование ресурсов и проблемы загрязнения среды.
14. Экологические проблемы и кризисы в истории человечества.
15. Современный экологический кризис, его особенности и проявления. Источники загрязнения атмосферы.
16. Атмосферные загрязнения.
17. Загрязнения и отходы промышленных предприятий.
18. Определение и классификация промышленных сточных вод.
19. Современные способы очистки сточных вод.
20. Твердые отходы и методы их утилизации.
21. Безотходные и малоотходные производства.

22. Свойства твердых отходов, их переработка и захоронение.
23. Тенденции создания экологически безопасного промышленного производства.

Оценочный инструмент дисциплины:
– зачет;
– доклад;
– презентация.

6 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

6.1 Печатные и электронные издания

Нормативные документы

4. ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ.

5. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] – М: ИПК Издательство стандартов. – 141 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

6. СТО 4.2-07-2014 – Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2010. Введ. 16.11.2012. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 58 с.

Основная литература

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. А.Ф. Шиманский [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2013. – 48 с.

2. Физикохимия неорганических материалов [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / А.Ф. Шиманский [и др.]; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. – Электронные данные (PDF; 12 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/UMKD/i-169185.zip.

3. Физика твердого тела [Текст]: учеб.-метод. пособие для практ. занятий [студентов укр. группы 150000 «Металлургия, машиностроение и материалообработка»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: А.Ф. Шиманский, О.И. Подкопаев, М.Н. Васильева. – Красноярск: СФУ, 2012. – 43 с.

4. Физикохимия керамических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [студентов спец. 150108.65 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»; напр. подготовки 150400 «Металлургия» по профилю 150400.62.00.08 «Порошковая металлургия, композиционные материалы,

покрытия»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: А.Ф. Шиманский, Н.О. Молотковская. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 261 Кб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 22 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u66/i-176325.pdf.

5. Химия металлов [Текст]: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для 22.03.01.02 – Физико-химия материалов и процессов] / Н.М. Вострикова, Г.А. Королева. – Красноярск: СФУ, 2017. – Режим доступа: https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11593.

6. Прикладная физико-химия и технология композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельных работ [для студентов напр. 223200.68 «Техническая физика»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. В.Е. Редькин. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 354 Кб). – Красноярск: СФУ, 2013. – 24 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-858590.pdf.

7. Рентгеновский спектральный анализ [Электронный ресурс]: лаб. практикум для студентов напр. 150100 «Материаловедение и технология новых материалов». / Сиб. федерал. ун-т; сост.: О.Е. Пиксина, С.Г. Ружников, П.С. Дубинин. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 1,2 Мб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 41 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u54/i-721684.pdf.

8. Инженерное творчество [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов спец. 150108 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия», 150701 «Физико-химия процессов и материалов»/ Сиб. федерал. ун-т ; сост.: Р. Г. Еромасов, Э.М. Никифорова, Е.Д. Кравцова. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 284 Кб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 25 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u60/i-112007.pdf.

9. Бобович, Б.Б. Управление отходами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. – 104 с.

10. Технологии обращения с отходами / В.А. Раскатов [и др.] – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – 131с.

11. Бадагуев, Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 568 с.

12. Мечев, В.В. Термическая переработка углей, бытовых и промышленных отходов с получением электроэнергии и товарных продуктов / В.В. Мечев, О.А. Власов, П.В. Мечев; под ред. заслуженного деятеля науки и техники РСФСР проф. д-р. техн. наук В.В. Мечева – М.: Буки Веди, 2012. – 346 с.

13. Зелинская, Е.В. Экономические методы управления отходами: учебное пособие / Е.В. Зелинская, О.Б. Иметхенов – Иркутск: Изд-во «Типография на Чехова», 2009. – 120 с.

14. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений,

обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / В.И. Назаров [и др.]; под ред. В. И. Назарова. – Москва: Альфа-М [и др.], 2014. – 462 с.

15. Бобович, Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст]: учеб. пособ. для вузов по спец. «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2013. – 286 с.

16. Хорошавин, Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Текст]/ Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.

17. Ветошкин, А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – М.: АСВ, 2015.

18. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

При проведении практики используются следующие информационные технологии:

– технология сетевого взаимодействия на базе локальной компьютерной сети с выходом в Интернет;

– использование базы электронных обучающих ресурсов: электронные курсы электронные библиотеки, самостоятельная работа с интернет-ресурсами;

– самостоятельная работа в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением;

– веб-браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer и т.п);

– поисковые системы (Яндекс, Google и пр.);

– офисные программы.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий:

– операционная система Windows;

– пакет офисных приложений Microsoft.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для прохождения учебной практики студенты должны владеть знаниями и навыками работы с поисковыми системами, размещенными в сети Интернет, а также общими принципами и правилами работы с информационными справочными системами.

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru.

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dvs.rsl.ru .

Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа») [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

American Physical Society) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://publish.aps.org.

Blackwell Publishing) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687.

Elsevier) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com.

Elsevier (журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sciencedirect.com.

Nature) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nature.com.

Sage) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://online.sagepub.com.

Springer) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.springerlink.com.

Web of Science) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isiknowledge.com.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебная практика проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов в СФУ, на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов», а также на предприятиях г. Красноярска и Красноярского края.

На кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» практика проводится в компьютерном классе, учебно-научных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных современным оборудованием:

– учебно-лабораторный комплекс «Химия»;

– печи и сушильные шкафы SNOL Utenos Elektrotechnika;

– мельница шаровая 40МЛ и кольцевая мельница ROCKLABS;

– аналитические весы XP 105 Delta Range;

– микроскоп Axio Observer A1m;

– приборы для термического и дилатометрического анализа типа STA 449 C Jupiter+DIL 402C (фирма NETZSCH) и т.п.

Научно-исследовательские лаборатории Сибирского федерального университета имеют современную научную приборную базу, включающую широкий спектр физико-химического аналитического оборудования для эффективного обеспечения научно-исследовательской работы в семестре, например:

– жидкостной хроматограф с масс-спектрометрическим детектором на основе трех квадруполей Agilent 1200;

– рентгеновский порошковый дифрактометр XRD -7000 S;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 и т.п.

Учебная практика проводится также в научно-исследовательских лабораториях ИХХТ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент» и др.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа

Направление подготовки / специальность 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация 22.04.01.05.Утилизация и переработка отходов потребления и промышленного производства

Красноярск 2023

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., проф.
ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов»

«_16__»____12_____2022___года, протокол №__4___

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная практика.
1.2 Типы практики – научно-исследовательская работа.
1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.
1.4 Форма проведения практики – непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Целью научно-исследовательской работы является:

– интеграция учебной и научной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;

– приобретение практических навыков в области инновационных методов исследования современных конструкционных и функциональных материалов, металлов, сплавов, наноматериалов;

– приобретение навыков самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи научно-исследовательской работы

– развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности и их применение для решения актуальных материаловедческих и технологических задач;

– развитие навыков разработки новых методов и методик исследования на базе знаний методологии научного исследования и специфики решаемой проблемы;

– развитие навыков моделирования новых типов и видов материалов и покрытий, модельное исследование, теоретический анализ и экспериментальная проверка теоретических данных;

– моделирование, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства материалов, переработки отходов производства и бытовых отходов;

– формирование навыков проведения анализа существующих в отечественной и зарубежной науке теоретических подходов, методов и методологий, результатов научно-исследовательских работ по материаловедению, технологиям материалов и переработки отходов;

– формирование умений проведения патентного поиска по поставленной профессиональной проблеме, оформления документации по итогам изобретательской деятельности и по защите интеллектуальной собственности;

– формирование умений систематизировать и анализировать полученные в ходе исследования данные и проведения демонстрации результатов самостоятельного исследования по выбранной проблематике и подготовки публикаций по тематике научно-исследовательских работ.

В результате прохождения практики студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и содержание индикатора	Результат обучения
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
УК-3.2: Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	**Знать** методы демонстрации результаты собственной и командной деятельности через технологии визуализации **Уметь** работать в команде **Владеть** навыками выступления перед аудиторией
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	
ОПК-2.2: Разрабатывает проекты и иную научно-техническую продукцию с использованием современных средств компьютерного моделирования, графики и организации текстовой информации	**Знать:** основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности; **Уметь:** разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии; **Владеть:** современными подходами и методами научного исследования и проектирования с использованием современных средств компьютерного моделирования, графики и организации текстовой информации
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	
ОПК-5.2: Оценивает результаты научно-технических разработок, основываясь на передовых достижениях в металлургии и материаловедении	**Знать** различные стратегии и технологии организации научной деятельности в металлургии и материаловедении **Уметь** ориентироваться в научной и научно-популярной литературе **Владеть** навыками оценки научно-технической литературы, достижений отечественной и зарубежной науки в области металлургии и материаловедения

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

№ п/п	Вид научно-исследовательской работы магистра	Всего часов	Семестр
1	НИР	228	4
Вид итогового контроля			**зачет**

Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах, изученных магистрантами в течение 1, 2 и 3 семестров, и направлена на закрепление полученных знаний на практике.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП ВО и необходимым для освоения данной практики:

– способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

– умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

– умение руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;

– умение самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах.

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, – технологический.

Полученные в ходе практики результаты используются магистрантами при подготовке выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 8 зачетных единиц.

Продолжительность: 5/288 (недель/акад. часов)

Основные этапы практики представлены в таблице.

Таблица – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	**Разделы (этапы) практики**	**Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)**	**Формы текущего контроля**
4 семестр			
1	Инструктаж по технике	Консультация по	план работы НИР

	безопасности, составление плана работы	организации практики, получение индивидуального задания на практику (10 часов)	
2	Анализ литературы по теме научно-исследовательской работы	Работа под руководством научного руководителя и самостоятельная работа практиканта (40 часов)	отчет, литературный обзор по теме диссертационного исследования
3	Выполнение исследований по теме НИР	Работа под руководством научного руководителя и самостоятельная работа практиканта (170 часов)	отчет, предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
4	Подготовка научной идеи и материалов к публикациям	Самостоятельная работа практиканта (15 часов)	предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
5	Написание статей/тезисов по проблемам диссертационных исследований	Самостоятельная работа практиканта (25 часов)	текст статьи/тезиса
6	Подготовка докладов для научно-практических конференций и семинаров	Самостоятельная работа практиканта (10 часов)	текст доклада
7	Выступление с докладами на научных конференциях	Самостоятельная работа практиканта -	отзыв о выступлении (устно)
8	Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	Самостоятельная работа практиканта (18 часов)	отчет
	ВСЕГО	**288**	

Научно-исследовательская работа направлена на выполнение магистрантом исследований по теме диссертации.

С целью повышения эффективности практик магистрантов и привития им необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики каждый обучающийся получает индивидуальное задание на практику.

Индивидуальное задание включает вопросы, связанные с планированием, проведением, математической обработкой и интерпретацией результатов исследований.

Индивидуальное задание выдается руководителем от кафедры на консультации по организации практики, заносится в отчет о прохождении практики.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим

работу обучающегося во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие выполнение студентом индивидуального задания.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями СТУ 7.5–07–2021.

Руководители практики наряду с оказанием помощи студентам в работе, осуществляют контроль за выполнением исследований.

Отчет по практике должен содержать результаты исследовательской работы магистранта. Он включает следующие разделы:

– литературный обзор по теме исследований;
– обоснование выбора объекта и метода исследования;
– научное планирование эксперимента;
– описание установки и методики исследования;
– результаты опытов и их обсуждение;
– список используемых источников.

По итогам защиты отчета магистранту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам проведения практики сформированы и идут приложением к данной рабочей программе.

К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты с отзывами руководителей. Зачёт по практике выставляется на основании содержания отчета и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;
– цели и задачи, сформулированные магистрантом, достигнуты;
– материал изложен грамотно;
– документация по отчёту представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;
– материал, представляемый в докладе, систематизирован;
– магистрант способен к выявлению зависимостей и закономерностей;
– магистрант способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;
– магистрант компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам практики:

24. Современные проблемы материаловедения.

25. Физико-химические свойства твердых тел, изделий, полуфабрикатов и методы их контроля; задачи создания новых материалов с контролируемыми свойствами.
26. Композиционные, керамические и наноматериалы.
27. Инновационные направления развития науки о материалах.
28. Создание и обработка материалов, полуфабрикатов и изделий.
29. Нанесение покрытий.
30. Обработка результатов испытаний и исследований материалов, полуфабрикатов и изделий, а также покрытий методами физико-химического анализа.
31. Технологические процессы получения новых материалов, оборудование и технологическая оснастка.
32. Роль физической химии в совершенствовании производственных технологий, повышении экономической эффективности и экологичности производства.
33. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.
34. Экология, как научная база разработки проблем рационального природопользования и охраны природы.
35. Понятие «ресурсы», их классификация.
36. Проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Использование ресурсов и проблемы загрязнения среды.
37. Экологические проблемы и кризисы в истории человечества.
38. Современный экологический кризис, его особенности и проявления. Источники загрязнения атмосферы.
39. Атмосферные загрязнения.
40. Загрязнения и отходы промышленных предприятий.
41. Определение и классификация промышленных сточных вод.
42. Современные способы очистки сточных вод.
43. Твердые отходы и методы их утилизации.
44. Безотходные и малоотходные производства.
45. Свойства твердых отходов, их переработка и захоронение.
46. Тенденции создания экологически безопасного промышленного производства.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания

Нормативные документы

7. ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки

РФ.

8. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] – М: ИПК Издательство стандартов. – 141 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

9. СТО 4.2-07-2014 – Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2010. Введ. 16.11.2012. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 58 с.

Основная литература

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. А.Ф. Шиманский [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2013. – 48 с.

2. Физикохимия неорганических материалов [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / А.Ф. Шиманский [и др.]; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. – Электронные данные (PDF; 12 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/UMKD/i-169185.zip.

3. Физика твердого тела [Текст]: учеб.-метод. пособие для практ. занятий [студентов укр. группы 150000 «Металлургия, машиностроение и материалообработка»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: А.Ф. Шиманский, О.И. Подкопаев, М.Н. Васильева. – Красноярск: СФУ, 2012. – 43 с.

4. Физикохимия керамических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [студентов спец. 150108.65 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»; напр. подготовки 150400 «Металлургия» по профилю 150400.62.00.08 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: А.Ф. Шиманский, Н.О. Молотковская. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 261 Кб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 22 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u66/i-176325.pdf.

5. Химия металлов [Текст]: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для 22.03.01.02 – Физико-химия материалов и процессов] / Н.М. Вострикова, Г.А. Королева. – Красноярск: СФУ, 2017. – Режим доступа: https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11593.

6. Прикладная физико-химия и технология композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельных работ [для студентов напр. 223200.68 «Техническая физика»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. В.Е. Редькин. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 354 Кб). – Красноярск: СФУ, 2013. – 24 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-858590.pdf.

7. Рентгеновский спектральный анализ [Электронный ресурс]: лаб. практикум для студентов напр. 150100 «Материаловедение и технология новых материалов». / Сиб. федерал. ун-т; сост.: О.Е. Пиксина, С.Г. Ружников,

П.С. Дубинин. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 1,2 Мб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 41 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u54/i-721684.pdf.

8. Инженерное творчество [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов спец. 150108 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия», 150701 «Физико-химия процессов и материалов»/ Сиб. федерал. ун-т ; сост.: Р. Г. Еромасов, Э.М. Никифорова, Е.Д. Кравцова. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 284 Кб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 25 с. – Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u60/i-112007.pdf.

14. Бобович, Б.Б. Управление отходами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. – 104 с.

15. Технологии обращения с отходами / В.А. Раскатов [и др.] – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – 131с.

16. Бадагуев, Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 568 с.

17. Мечев, В.В. Термическая переработка углей, бытовых и промышленных отходов с получением электроэнергии и товарных продуктов / В.В. Мечев, О.А. Власов, П.В. Мечев; под ред. заслуженного деятеля науки и техники РСФСР проф. д-р. техн. наук В.В. Мечева – М.: Буки Веди, 2012. – 346 с.

18. Зелинская, Е.В. Экономические методы управления отходами: учебное пособие / Е.В. Зелинская, О.Б. Иметхенов – Иркутск: Изд-во «Типография на Чехова», 2009. – 120 с.

14. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / В.И. Назаров [и др.]; под ред. В. И. Назарова. – Москва: Альфа-М [и др.], 2014. – 462 с.

15. Бобович, Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст]: учеб. пособ. для вузов по спец. «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2013. – 286 с.

16. Хорошавин, Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Текст]/ Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.

17. Ветошкин, А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – М.: АСВ, 2015.

18. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

При проведении практики используются следующие информационные технологии:

– технология сетевого взаимодействия на базе локальной компьютерной сети с выходом в Интернет;

– использование базы электронных обучающих ресурсов: электронные курсы электронные библиотеки, самостоятельная работа с интернет-ресурсами;

– самостоятельная работа в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением;

– веб-браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer и т.п);

– поисковые системы (Яндекс, Google и пр.);

– офисные программы.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий:

– операционная система Windows;

– пакет офисных приложений Microsoft.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для прохождения производственной практики студенты должны владеть знаниями и навыками работы с поисковыми системами, размещенными в сети Интернет, а также общими принципами и правилами работы с информационными справочными системами.

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru.

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dvs.rsl.ru .

Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа») [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

American Physical Society) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://publish.aps.org.

Blackwell Publishing) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687.

Elsevier) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com.

Elsevier (журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sciencedirect.com.

Nature) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nature.com.

Sage) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://online.sagepub.com.

Springer) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.springerlink.com.

Web of Science) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isiknowledge.com.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Производственная практика проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов в СФУ, на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов», а также на предприятиях г. Красноярска и Красноярского края.

На кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» практика проводится в компьютерном классе, учебно-научных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных современным оборудованием:

– учебно-лабораторный комплекс «Химия»;

– печи и сушильные шкафы SNOL Utenos Elektrotechnika;

– мельница шаровая 40МЛ и кольцевая мельница ROCKLABS;

– аналитические весы XP 105 Delta Range;

– микроскоп Axio Observer A1m;

– приборы для термического и дилатометрического анализа типа STA 449 C Jupiter+DIL 402C (фирма NETZSCH) и т.п.

Научно-исследовательские лаборатории Сибирского федерального университета имеют современную научную приборную базу, включающую широкий спектр физико-химического аналитического оборудования для эффективного обеспечения научно-исследовательской работы в семестре, например:

– жидкостной хроматограф с масс-спектрометрическим детектором на основе трех квадруполей Agilent 1200;

– рентгеновский порошковый дифрактометр XRD -7000 S;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 и т.п.

Производственная практика проводится также в научно-исследовательских лабораториях ИХХТ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент» и др.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки / специальность 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация 22.04.01.05.Утилизация и переработка отходов потребления и промышленного производства

Красноярск 2023

Разработчик (и) Еромасов Р.Г., доцент
ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов»

«16» 12 2022 года, протокол № 4

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная практика.

1.2 Типы практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.

1.4 Форма проведения практики – непрерывная.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Цель: углубление и систематизация теоретико-методологической подготовки магистранта, практическое овладение технологией научно-исследовательской деятельности, овладение практическими знаниями и навыками организации и проведения научных исследований.

Задачи:

– получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

– приобретение знаний и навыков организации и выполнения научных исследований посредством участия магистранта в научно-исследовательской работе кафедры на правах полноправного участника;

– приобретение знаний и навыков организации НИР;

– изучение организации и проведения мероприятий посредством участия магистранта в научных мероприятиях кафедры;

– выполнение индивидуального задания в рамках проведения научных исследований для своей магистерской диссертации.

В ходе прохождения производственной практики у магистров формируются следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Код и содержание индикатора	Результат обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.2 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания	**Знать:** – методы критического анализа; **Уметь:** – получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; **Владеть:** – исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.2 Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	**Знать:** – методы разработки и управления проектами в рамках обозначенной проблемы;

	Уметь: – разрабатывать программы мониторинга и оценки результатов реализации профессиональной деятельности; **Владеть:** – навыками разработки технологических регламентов проектов.
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	
ОПК-5.1 Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов	**Знать:** – основные достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях; **Уметь:** – оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях; **Владеть:** – навыками формирования и аргументацией решений профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии.
ПК-2 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	
ПК-2.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	**Знать:** – технологические процессы, оборудование и инструменты, контролируемые их параметры, нормы расхода материалов и сопутствующих веществ; **Уметь:** – оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам. Своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление; **Владеть:** – способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок программы.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

№ п/п	Вид научно-исследовательской работы магистра	Всего часов	Семестр
			4
1	Технологическая (проектно-технологическая) практика	288	288
Вид итогового контроля			зачет

Технологическая практика базируется на дисциплинах, изученных в 1, 2 и 3 семестре, и направлена на закрепление полученных знаний. К числу таких дисциплин относятся:

– «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»;

– «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве»;

– «Физико-химические основы переработки вторичных ресурсов»;

– «Управление отходами металлургического производства»;

– «Сорбционные и мембранные методы очистки вод и газов»;

– «Теория пирометаллургических процессов»;

– «Физико-химические методы исследования процессов и материалов».

– «Технология переработки и комплексной утилизации отходов металлургического и машиностроительного производства. Часть 1»;

– «Технология переработки и комплексной утилизации отходов металлургического и машиностроительного производства. Часть 2».

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП ВО и необходимым при освоении данной практики:

– способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

– умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

– умение руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;

– умение самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах;

– умение профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

– умение применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих требованиям экологической безопасности.

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых

готовятся выпускники согласно ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, – технологический.

Практика необходима для выполнения магистерской диссертации.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 8 з.е.

Продолжительность: 5/288 (недель/акад. часов).

Основные этапы практики представлены в таблице 2.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Выполнение экспериментальной работы, предусмотренной индивидуальным заданием, на исследовательском оборудовании, обработка результатов экспериментов		Самостоятельная работа практиканта (210 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
2	Подготовка отчета о практике		Самостоятельная работа практиканта (18 часов)	Отчет
	ВСЕГО		**228**	

Основная часть технологической практики направлена на выполнение магистрантом исследований по теме диссертации

С целью повышения эффективности практик магистрантов и привития им необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики каждый обучающийся получает индивидуальное задание на практику.

Индивидуальное задание включает вопросы, связанные с организаций и проведением научно-исследовательской работы по теме диссертации.

Темы заданий могут включать вопросы, направленные на исследование химического, минералогического гранулометрического состава отходов, выбор методики проведения исследований, планирование эксперимента и т.д.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие выполнение студентом индивидуального задания.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями СТУ 7.5–07–2021. Руководители практики наряду с оказанием помощи обучающемуся в

работе, осуществляют контроль за выполнением исследований.

Отчет должен содержать результаты исследовательской работы магистранта. Он включает следующие разделы:

– литературный обзор по теме исследований;

– обоснование выбора объекта и метода исследования;

– описание установки и методики исследования;

– результаты опытов и их обсуждение;

– анализ источников вредных и опасных условий производства и безопасных методов работы;

– расчет затрат на проведение экспериментов;

– список используемых источников.

По итогам защиты отчета магистранту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Отзыв с оценкой работы магистранта дает руководитель (руководители) производственной практики. Зачет по практике сдается комиссии, составленной из преподавателей кафедры. К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты. Зачёт по практике выставляется на основании содержания отчета, презентации и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные магистрантом, достигнуты;

– работа выполнена на высоком профессиональном уровне;

– материал изложен грамотно;

– документация по отчёту представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– магистрант способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– магистрант способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– магистрант компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам практики:

1. Принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
2. Основные физико-химические методы анализа
3. Роль методов физико-химического анализа в изучении состава и структуры веществ, контроле качества веществ, материалов и изделий.
4. Рентгенофазовый метод анализа материалов.
5. Рентгеноспектральный метод анализа веществ.

6. Атомная спектрометрия.
7. Атомная спектрометрия.
8. ИК-спектроскопия
9. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.
10. Экология, как научная база разработки проблем рационального природопользования и охраны природы.
11. Понятие «ресурсы», их классификация.
12. Проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Использование ресурсов и проблемы загрязнения среды.
13. Экологические проблемы и кризисы в истории человечества.
14. Современный экологический кризис, его особенности и проявления. Источники загрязнения атмосферы.
15. Атмосферные загрязнения.
16. Загрязнения и отходы промышленных предприятий.
17. Определение и классификация промышленных сточных вод.
18. Современные способы очистки сточных вод.
19. Твердые отходы и методы их утилизации.
20. Безотходные и малоотходные производства.
21. Свойства твердых отходов, их переработка и захоронение.
22. Тенденции создания экологически безопасного промышленного производства.
23. Автоматизация бизнес-процессов в организации (базе практики).
24. Планирование инвестиций на проекты по информатизации в организации (базе практики).
25. Реинжиниринг бизнес-процессов организации на основании информационных технологий.

Оценочный инструмент дисциплины:
– зачет;
– доклад;
– презентация.

6 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

6.1 Печатные и электронные издания

Нормативные документы

10. ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ.

11. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] – М: ИПК Издательство стандартов. – 141 с. – (Система

стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

12. СТО 4.2-07-2014 – Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2010. Введ. 16.11.2012. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 58 с.

Основная литература

8. Никифорова, Э.М. Государственные аттестационные испытания: Учебно-методическое пособие / Э.М. Никифорова, Н.С. Симонова, М.Н. Васильева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 48 с.

9. Коробкин, В.И. Экология: учеб. для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 15, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 601 с

10. Бобович, Б.Б. Управление отходами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2015. – 104 с

11. Раскатов, В.А. Технологии обращения с отходами/ В.А. Раскатов [и др.] – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – 131 с.

12. Бадагуев, Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 568 с.

13. Мечев, В.В. Термическая переработка углей, бытовых и промышленных отходов с получением электроэнергии и товарных продуктов / В.В. Мечев, О.А. Власов, П.В. Мечев; под ред. заслуженного деятеля науки и техники РСФСР проф. д-р. техн. наук В.В. Мечева – М.: Буки Веди, 2012. – 346 с.

14. Зелинская, Е.В. Экономические методы управления отходами: учебное пособие / Е.В. Зелинская, О.Б. Иметхенов – Иркутск, 2009, Изд-во «Типография на Чехова». – 120 с.

8. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / [В.И. Назаров и др.]; под ред. В.И. Назарова. – Москва: Альфа-М [и др.], 2014. – 462 с.

9. Бобович, Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст]: учеб. пособ. для вузов по спец. «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2013. – 286 с.

10. Хорошавин, Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Текст]: Л.Б.Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.

11. Ветошкин, А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин – Москва: АСВ, 2015.

12. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

12. Дворкин, Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 368 с.

13. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

14. Голубев, О.В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. Часть 1. Образование и проблемы переработки твердых бытовых отходов: учебное пособие. [Электронный ресурс] / О.В. Голубев. – Москва: МИСИС, 2005.

15. Матвеев, В.Н. Технологическая оснастка [Текст]: учебное пособие для студентов вузов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / В.Н. Матвеев, А.П. Абызов, Н.А. Чемборисов. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 231 с.

16. Родионов, А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев. – Москва: Химия: КолосС, 2007. – 387 с.

17. Девятерикова, С.В. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза [Текст]: учебно-методическое пособие / С.В. Девятерикова. – Киров: ВятГУ, 2013. – 30 с.

18. Отходы производства и потребления [Текст]: учебно-методическое пособие / под общ. ред. Т.Я. Ашихминой и [др.]. – Киров, 2012. – 95 с.

19. Сильги, Катрин де. История мусора [Текст] Histoire des hommes et de leurs ordures: от средних веков до наших дней / Катрин де Сильги; пер. с фр. И. Васюченко и Г. Зингера. – Москва: Текст, 2011. – 279 с.

20. Управление потоками отходов [Текст]: [монография] / Гонопольский А.М. [и др.]; под ред. Гонопольского А.М.; [рец.: Мещеряков С.В., Кручинина Н. Е.]. – М.: Киров: ВЕСИ, 2014. – 463 с.

21. Картушина Ю.Н. Методы переработки твердых отходов [Текст]: монография / Ю.Н. Картушина, В.Ф. Желтобрюхов. – Волгоград: ВолгГТУ, 2016. – 96 с.

22. Кокорин, В.Н. Процессы переработки металлосодержащих отходов производств чёрной металлургии и прокатки стального листа с использованием процессов ОМД [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Кокорин, Е.М. Булыжев, Е.П. Терешенок. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 64 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

При проведении практики используются следующие информационные технологии:

– технология сетевого взаимодействия на базе локальной компьютерной сети с выходом в Интернет;

– использование базы электронных обучающих ресурсов: электронные курсы электронные библиотеки, самостоятельная работа с интернет-ресурсами;

– самостоятельная работа в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением;

– веб-браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer и т.п);

– поисковые системы (Яндекс, Google и пр.);

– офисные программы.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий:

– операционная система Windows;

– пакет офисных приложений Microsoft.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для прохождения производственной практики студенты должны владеть знаниями и навыками работы с поисковыми системами, размещенными в сети Интернет, а также общими принципами и правилами работы с информационными справочными системами.

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru.

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dvs.rsl.ru .

Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа») [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

American Physical Society) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://publish.aps.org.

Blackwell Publishing) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687.

Elsevier) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com.

Elsevier (журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sciencedirect.com.

Nature) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nature.com.

Sage) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://online.sagepub.com.

Springer) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.springerlink.com.

Web of Science) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isiknowledge.com.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Производственная практика проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов в СФУ, на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов», а также на предприятиях г. Красноярска и Красноярского края.

На кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» практика проводится в компьютерном классе, учебно-научных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных современным оборудованием:

– учебно-лабораторный комплекс «Химия»;

– печи и сушильные шкафы SNOL Utenos Elektrotechnika;

– мельница шаровая 40МЛ и кольцевая мельница ROCKLABS;

– аналитические весы XP 105 Delta Range;

– микроскоп Axio Observer A1m;

– приборы для термического и дилатометрического анализа типа STA 449 C Jupiter+DIL 402C (фирма NETZSCH) и т.п.

Научно-исследовательские лаборатории Сибирского федерального университета имеют современную научную приборную базу, включающую широкий спектр физико-химического аналитического оборудования для эффективного обеспечения научно-исследовательской работы в семестре, например:

– жидкостной хроматограф с масс-спектрометрическим детектором на основе трех квадруполей Agilent 1200;

– рентгеновский порошковый дифрактометр XRD -7000 S;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 и т.п.

Производственная практика проводится также в научно-исследовательских лабораториях ИХХТ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент» и др.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа практики

Преддипломная практика

Направление подготовки / специальность 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация 22.04.01.05.Утилизация и переработка отходов потребления и промышленного производства

Красноярск 2023

Разработчик (и) Еромасов Р.Г., доцент
ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов»

«16» 12 2022 года, протокол № 4

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная практика.
1.2 Типы практики – преддипломная практика.
1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.
1.4 Форма проведения практики – непрерывная.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Цель преддипломной практики заключается в сборе и обобщении материалов, накопленных магистрантами, для написания выпускной квалификационной работы.

Задачи:

– закрепление и углубление теоретических знаний;

– сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;

– выполнение исследований по теме диссертационной работы, анализ и обработка экспериментальных данных.

В ходе прохождения учебной практики у магистров формируются следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Код и содержание индикатора	**Результат обучения**
ПК-1 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	
ПК-1.1 Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	**Знать:** – возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования; **Уметь:** – прогнозировать результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств; **Владеть:** – навыками моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов, навыками проведения комплексных исследований с применением стандартных и сертификационных испытаний.
ПК-1.2 Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	**Знать:** – теоретические основы феноменологических, математических и численных (альтернативных) методов прогноза свойств неорганических материалов; методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; **Уметь:** – применять знания о феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделях для описания и

автоматизированного проектирования	прогнозирования различных явлений и прогнозирования свойств материалов, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов); **Владеть:** – методикой прогнозирования результатов различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств.
ПК-2 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	
ПК-2.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	**Знать:** – методы планирования экспериментов и реализации исследований и разработок; **Уметь:** – выбирать технические средства для измерения и контроля структуры и свойств материалов и изделий из них **Владеть:** – методикой статистической обработки экспериментальных данных.
ПК-3 Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики	
ПК-3.2 Выбирает оборудование, приборы и методы для проведения экспериментов, проводит эксперименты и осуществляет статистическую обработку экспериментальных данных, адаптирует методики исследования материалов к потребностям производства и разрабатывает специальные методики	**Знать:** – методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля; **Уметь:** – выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов; **Владеть:** – навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.
ПК-4 Способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин	
ПК-4.2 Применяет полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов материаловедения, необходимых в профессиональной	**Знать:** – математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области материаловедения и смежных дисциплинах; **Уметь:** – применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов материаловедения, необходимых в профессиональной деятельности; **Владеть:** – навыками самостоятельного развития базовых знаний

деятельности	теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности.
ПК-5 способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы	
ПК-5.2 Профессионально эксплуатирует современное оборудование и приборы в технологических процессах переработки отходов	**Знать:** – устройства и технические характеристики, принципы действия и эксплуатации современного оборудования и приборов в технологических процессах переработки вторичных материальных ресурсов; **Уметь:** – осуществлять подбор и расчет необходимого технологического оборудования по переработке отходов и его эксплуатационных характеристик; **Владеть:** – навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования по переработке отходов потребления и промышленного производства.
ПК-6 способен использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	
ПК-6.2 Организует и принимает участие в сопровождении и интеграции инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов, контролю качества, стандартизации и сертификации изделий и процессов с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения	**Знать:** – нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа; **Уметь:** – применять методики выполнения измерений; **Владеть:** – навыками использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

№ п/п	Вид научно-исследовательской работы магистра	Всего часов	Семестр
			4
1	Преддипломная практика	288	288
Вид итогового контроля			зачет

Преддипломная практика базируется на дисциплинах, предусмотренных учебным планом подготовки магистрантов направления 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», и направлена на закрепление полученных навыков и умений на практике.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося,

приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП ВО и необходимым при освоении данной практики:

– способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

– способность к самостоятельному освоению новых методов исследования;

– умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

– умение руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;

– умение самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах;

– умение профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

– умение применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих требованиям экологической безопасности.

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, – технологический.

Преддипломная практика необходима для выполнения магистерской диссертации.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 8 з.е.

Продолжительность: 5/288 (недель/акад. часов)

Основные этапы практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Выполнение экспериментальной работы, предусмотренной индивидуальным заданием, на исследовательском оборудовании, обработка результатов экспериментов		Самостоятельная работа практиканта (210 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
2	Подготовка отчета о практике		Самостоятельная работа	Отчет

			практиканта (18 часов)	
	ВСЕГО		**228**	

Преддипломная практика направлена на выполнение магистрантом завершающего этапа исследований по теме диссертации.

С целью повышения эффективности практик магистрантов и привития им необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики каждый обучающийся получает индивидуальное задание на практику.

Индивидуальное задание включает вопросы, связанные с выполнением исследовательской работы, с математической обработкой и интерпретацией результатов исследований.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие выполнение студентом индивидуального задания.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями СТУ 7.5–07–2021.

Руководители преддипломной практики наряду с оказанием помощи студентам в работе, осуществляют контроль за выполнением исследований. Отчет по практике должен включать следующие разделы:

– литературный обзор по теме исследований;

– обоснование выбора объекта и метода исследования;

– научное планирование эксперимента;

– описание установки и методики исследования;

– результаты опытов и их обсуждение;

– анализ источников вредных и опасных условий производства и безопасных методов работы;

– расчет затрат на проведение экспериментов;

– список используемых источников.

По итогам защиты отчета магистранту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Зачет по практике сдается комиссии, составленной из преподавателей кафедры. К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты с отзывами руководителей. Зачёт по преддипломной практике выставляется на основании содержания отчета, презентации и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные магистрантом, достигнуты;

– работа выполнена на высоком профессиональном уровне;

– материал изложен грамотно;

– документация по отчёту представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– магистрант способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– магистрант способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– магистрант компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам практики:

47.Современные проблемы материаловедения.

48.Физико-химические свойства твердых тел, изделий, полуфабрикатов и методы их контроля; задачи создания новых материалов с контролируемыми свойствами.

49.Композиционные, керамические и наноматериалы.

50.Инновационные направления развития науки о материалах.

51.Создание и обработка материалов, полуфабрикатов и изделий.

52.Нанесение покрытий.

53. Обработка результатов испытаний и исследований материалов, полуфабрикатов и изделий, а также покрытий методами физико-химического анализа.

54.Технологические процессы получения новых материалов, оборудование и технологическая оснастка.

55.Роль физической химии в совершенствовании производственных технологий, повышении экономической эффективности и экологичности производства.

56. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.

57. Экология, как научная база разработки проблем рационального природопользования и охраны природы.

58. Понятие «ресурсы», их классификация.

59. Проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Использование ресурсов и проблемы загрязнения среды.

60. Экологические проблемы и кризисы в истории человечества.

61. Современный экологический кризис, его особенности и проявления. Источники загрязнения атмосферы.

62. Атмосферные загрязнения.

63. Загрязнения и отходы промышленных предприятий.

64. Определение и классификация промышленных сточных вод.

65. Современные способы очистки сточных вод.

66. Твердые отходы и методы их утилизации.

67. Безотходные и малоотходные производства.

68. Свойства твердых отходов, их переработка и захоронение.

Тенденции создания экологически безопасного промышленного производства.

Оценочный инструмент дисциплины:

– зачет;

– доклад;

– презентация.

6 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

6.1 Печатные и электронные издания

Нормативные документы

13. ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ.

14. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] – М: ИПК Издательство стандартов. – 141 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

15. СТО 4.2-07-2014 – Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2010. Введ. 16.11.2012. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 58 с.

Основная литература

15. Никифорова, Э.М. Государственные аттестационные испытания: Учебно-методическое пособие / Э.М. Никифорова, Н.С. Симонова, М.Н. Васильева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 48 с.

16. Коробкин, В.И. Экология: учеб. для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 15, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 601 с

17. Бобович, Б.Б. Управление отходами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2015. – 104 с

18. Раскатов, В.А. Технологии обращения с отходами/ В.А. Раскатов [и др.] – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – 131 с.

19. Бадагуев, Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 568 с.

20. Мечев, В.В. Термическая переработка углей, бытовых и промышленных отходов с получением электроэнергии и товарных продуктов / В.В. Мечев, О.А. Власов, П.В. Мечев; под ред. заслуженного деятеля науки и

техники РСФСР проф. д-р. техн. наук В.В. Мечева – М.: Буки Веди, 2012. – 346 с.

21. Зелинская, Е.В. Экономические методы управления отходами: учебное пособие / Е.В. Зелинская, О.Б. Иметхенов – Иркутск, 2009, Изд-во «Типография на Чехова». – 120 с.

8. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / [В.И. Назаров и др.]; под ред. В.И. Назарова. – Москва: Альфа-М [и др.], 2014. – 462 с.

9. Бобович, Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст]: учеб. пособ. для вузов по спец. «Автомобиле- и тракторостроение» / Б.Б. Бобович. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2013. – 286 с.

10. Хорошавин, Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Текст]: Л.Б.Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.

11. Ветошкин, А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин – Москва: АСВ, 2015.

12. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

12. Дворкин, Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 368 с.

13. Иванов, В.В. Комплексная переработка промышленных отходов [Текст]: [монография] / В.В. Иванов, И.В. Иванов. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 471 с.

14. Голубев, О.В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. Часть 1. Образование и проблемы переработки твердых бытовых отходов: учебное пособие. [Электронный ресурс] / О.В. Голубев. – Москва: МИСИС, 2005.

15. Матвеев, В.Н. Технологическая оснастка [Текст]: учебное пособие для студентов вузов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / В.Н. Матвеев, А.П. Абызов, Н.А. Чемборисов. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 231 с.

16. Родионов, А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев. – Москва: Химия: КолосС, 2007. – 387 с.

17. Девятерикова, С.В. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза [Текст]: учебно-методическое пособие / С.В. Девятерикова. – Киров: ВятГУ, 2013. – 30 с.

18. Отходы производства и потребления [Текст]: учебно-методическое пособие / под общ. ред. Т.Я. Ашихминой и [др.]. – Киров, 2012. – 95 с.

19. Сильги, Катрин де. История мусора [Текст] Histoire des hommes et de leurs ordures: от средних веков до наших дней / Катрин де Сильги; пер. с фр. И. Васюченко и Г. Зингера. – Москва: Текст, 2011. – 279 с.

20. Управление потоками отходов [Текст]: [монография] / Гонопольский А.М. [и др.]; под ред. Гонопольского А.М.; [рец.: Мещеряков С.В., Кручинина Н. Е.]. – М.: Киров: ВЕСИ, 2014. – 463 с.

21. Картушина Ю.Н. Методы переработки твердых отходов [Текст]: монография / Ю.Н. Картушина, В.Ф. Желтобрюхов. – Волгоград: ВолгГТУ, 2016. – 96 с.

22. Кокорин, В.Н. Процессы переработки металлосодержащих отходов производств чёрной металлургии и прокатки стального листа с использованием процессов ОМД [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Кокорин, Е.М. Булыжев, Е.П. Терешенок. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 64 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

При проведении практики используются следующие информационные технологии:

– технология сетевого взаимодействия на базе локальной компьютерной сети с выходом в Интернет;

– использование базы электронных обучающих ресурсов: электронные курсы электронные библиотеки, самостоятельная работа с интернет-ресурсами;

– самостоятельная работа в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением;

– веб-браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer и т.п);

– поисковые системы (Яндекс, Google и пр.);

– офисные программы.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий:

– операционная система Windows;

– пакет офисных приложений Microsoft.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для прохождения производственной практики студенты должны владеть знаниями и навыками работы с поисковыми системами, размещенными в сети Интернет, а также общими принципами и правилами работы с информационными справочными системами.

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru.

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dvs.rsl.ru .

Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа») [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

American Physical Society) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://publish.aps.org.

Blackwell Publishing) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687.

Elsevier) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com.

Elsevier (журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sciencedirect.com.

Nature) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nature.com.

Sage) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://online.sagepub.com.

Springer) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.springerlink.com.

Web of Science) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isiknowledge.com.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Преддипломная практика проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов в СФУ, на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов», а также на предприятиях г. Красноярска и Красноярского края.

На кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» практика проводится в компьютерном классе, учебно-научных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных современным оборудованием:

– учебно-лабораторный комплекс «Химия»;

– печи и сушильные шкафы SNOL Utenos Elektrotechnika;

– мельница шаровая 40МЛ и кольцевая мельница ROCKLABS;

– аналитические весы XP 105 Delta Range;

– микроскоп Axio Observer A1m;

– приборы для термического и дилатометрического анализа типа STA 449 C Jupiter+DIL 402C (фирма NETZSCH) и т.п.

Научно-исследовательские лаборатории Сибирского федерального университета имеют современную научную приборную базу, включающую

широкий спектр физико-химического аналитического оборудования для эффективного обеспечения научно-исследовательской работы в семестре, например:

– жидкостной хроматограф с масс-спектрометрическим детектором на основе трех квадруполей Agilent 1200;

– рентгеновский порошковый дифрактометр XRD -7000 S;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 и т.п.

Преддипломная практика проводится также в научно-исследовательских лабораториях ИХХТ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент» и др.