Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Композиционные материалы
и физико-химия
металлургических процессов

А.Ф. Шиманский

«17» января 2022 г.

Институт цветных металлов и материаловедения

Программа учебной практики

Ознакомительная практика

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Красноярск 2022

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.

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная практика.
1.2 Типы 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

В ходе прохождения учебной практики у магистрантов формируются следующие компетенции:

– УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях.

– ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов. ОПК-1.2 Выбирает теоретические модели, наиболее соответствующие сущности описываемых явлений.

– ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. ОПК-4.3 Оценивает информацию, обобщает и формулирует выводы и рекомендации к их применению.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Ознакомительная практика 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»;
– «Избранные главы физической химии»;
– «Методология научной деятельности»;
– «Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия»;
– «Физика твердого тела»;
– «Основы металлургического производства».

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, – научно-исследовательский.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 6 з.е.

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

Основные этапы практики представлены в таблице.

Таблица – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
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 диссертацией).	Самостоятельная работа магистранта (20 часов)	Разработанный рабочий план работы над 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**	

5 Формы отчётности по практике

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 стандарта университета СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» 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.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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:

– Факторы, определяющие выбор темы научного исследования.
– Критерии обоснования темы научного исследования.
– Формирование целей и задач научного исследования.
– Организация поиска данных в библиотеке вуза.
– Структура научно-исследовательской работы. Анализ собранной информации.
– Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования.
– Техника оформления результатов научно-исследовательской работы.
– Планирование презентации научного исследования.
– Подготовка презентации научного исследования.
– Характеристика визуальных вспомогательных средств и иллюстраций.
– Проведение презентации научного исследования.

Оценочный инструмент дисциплины: зачет; доклад; презентация.

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

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 № 306.
2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] М: ИПК Издательство стандартов. 141 с.
3. СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск: ИПК СФУ. 2021. 61 с.

Основная литература

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие для практических 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/i169185.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.sfukras.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. Никифорова, Э.М. Государственные аттестационные испытания: Учебно-методическое пособие / Э.М. Никифорова, Н.С. Симонова, М.Н. Васильева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 48 с.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 информационно-коммуникационных технологий: операционная система Windows; пакет офисных приложений Microsoft.

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

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

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

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

9 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 СЩ РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «Германий», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент».

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

Составители: зав.каф., проф. Шиманский А.Ф.

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» протокол № 5 от 17 января 2022г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Композиционные материалы
и физико-химия
металлургических процессов

А.Ф. Шиманский

«17» января 2022г.

Институт цветных металлов и
материаловедения

Программа учебной практики

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

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Красноярск 2022

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

В ходе прохождения производственной практики у магистрантов формируются следующие компетенции:

– УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
УК-6.2 Разрабатывает профессиональную траекторию с учетом опыта профессиональной деятельности, академических достижений, в соответствии с требованиями рынков.

– ОПК-2 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.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

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

Научно- исследовательская работа является продолжением и углублением учебного процесса и организуется на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» в научно-образовательных лабораториях «термического анализа» и «керамических материалов», «физической химии» и «теории металлургических процессов» и рентгеновской лаборатории ИЦМиМ СФУ, оснащенных современным научным оборудованием.

Научно-исследовательская работа магистрантов осуществляется в следующих формах:

– выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
– участие в научно-исследовательском семинаре;
– выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в

университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;

– подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;

– участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых на кафедре в рамках научно-исследовательских программ;

– подготовка к защите магистерской диссертации.

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;

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

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

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 180 акад. часов.

Основные этапы практики представлены в таблице.

Таблица – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
4 семестр			
1	Инструктаж по технике безопасности, составление плана работы	Консультация по организации практики, получение индивидуального задания на практику (10 часов)	План работы НИР
2	Анализ литературы по теме научно-исследовательской работы	Работа под руководством научного руководителя и	Отчет, предоставление разделов литературного обзора по теме

		самостоятельная работа практиканта (60 часов)	диссертационного исследования научному руководителю
3	Выбор методов и разработка методики проводимых исследований. Организация условий проведения исследования	Работа под руководством научного руководителя и самостоятельная работа практиканта (40 часов)	Отчет
4	Выполнение исследований по теме НИР	Работа под руководством научного руководителя и самостоятельная работа практиканта (40 часов)	Отчет, предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
5	Подготовка научной идеи и материалов к публикациям	Самостоятельная работа практиканта (20 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
6	Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	Самостоятельная работа практиканта (10 часов)	Отчет
	ВСЕГО	**180**	

5 Формы отчётности по практике

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 стандарта университета СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие

требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»

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

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

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

По итогам защиты отчета магистранту выставляется зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты. 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 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 практике:

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. Экологические проблемы и кризисы в истории человечества.
12. Современный экологический кризис, его особенности и проявления.

Источники загрязнения атмосферы.

13. Научные исследования: определение, виды.
14. Организация НИРС в вузе.
15. Основные направления научных исследований в современном материаловедении.
16. Факторы, определяющие выбор темы научного исследования.
17. Критерии обоснования темы научного исследования.
18. Формирование целей и задач научного исследования.
19. Виды источников информации.
20. Организация поиска данных в библиотеке вуза.
21. Организация сбора информации в Интернет-источниках.
22. Способы сбора данных для исследования.
23. Виды планов научного исследования.
24. Требования, предъявляемые к плану научной работы.
25. Формы планов научного исследования.
26. Структура научно-исследовательской работы.
27. Анализ собранной информации.
28. Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования.

Оценочный инструмент дисциплины: зачет; доклад; презентация.

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

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01

Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 № 306.

2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] М: ИПК Издательство стандартов. 141 с.

3. СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск: ИПК СФУ. 2021. 61 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/i169185.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.sfukras.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.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 информационно-коммуникационных технологий: операционная система Windows; пакет офисных приложений Microsoft.

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

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

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

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

9 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 СЩ РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «Германий», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент».

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

Составители: зав.каф., проф. Шиманский А.Ф.

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» протокол № 5 от 17 января 2022 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Композиционные материалы
и физико-химия
металлургических процессов

А.Ф. Шиманский

« 17 » января 2022 г.

Институт цветных металлов и
материаловедения

Программа производственной практики

Научно-исследовательская работа

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Красноярск 2022

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 – непрерывная.

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

В ходе прохождения производственной практики у магистрантов формируются следующие компетенции:

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. УК-3.2 Организует работу команды, распределяя сбалансированные с ответственностью полномочия между ее членами, и создавая необходимые коммуникации.

ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества. ОПК-3.2 Корректирует планы деятельности на основе анализа получаемых результатов.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

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

Научно- исследовательская работа является продолжением и углублением учебного процесса и организуется на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» в научно-образовательных лабораториях «термического анализа» и «керамических материалов», «физической химии» и «теории металлургических процессов» и рентгеновской лаборатории ИЦМиМ СФУ, оснащенных современным научным оборудованием.

Научно-исследовательская работа магистрантов осуществляется в следующих формах:

– выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
– участие в научно-исследовательском семинаре;
– выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в
– университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
– подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;

– участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых на кафедре в рамках научно-исследовательских программ;

– подготовка к защите магистерской диссертации.

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, – научно-исследовательский.

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

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 180 акад. часов.

Основные этапы практики представлены в таблице.

Таблица – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
4 семестр			
1	Инструктаж по технике безопасности, составление плана работы	Консультация по организации практики, получение индивидуального задания на практику (10 часов)	План работы НИР

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 (70 часов)	Отчет, предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
4	Подготовка научной идеи и материалов к публикациям	Самостоятельная работа практиканта (10 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
5	Написание статей/тезисов по проблемам диссертационных исследований	Самостоятельная работа практиканта (20 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 (10 часов)	Отзыв о выступлении (устно)
8	Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	Самостоятельная работа практиканта (10 часов)	Отчет
	ВСЕГО	**180**	

5 Формы отчётности по практике

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 организаций и проведением научно-исследовательской работы по теме диссертации.

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 стандарта университета СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

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

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

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

По итогам защиты отчета магистранту выставляется зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Отзыв с оценкой работы магистранта дает руководитель (руководители) технологической 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 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 практике:

1. Основные физико-химические методы анализа

2. Роль методов физико-химического анализа в изучении состава и структуры веществ, контроле качества веществ, материалов и изделий.
3. Рентгенофазовый и рентгеноспектральный методы анализа материалов.
4. Атомная и ИК-спектрометрия.
5. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.
6. Основные направления научных исследований в современном материаловедении.
7. Факторы, определяющие выбор темы научного исследования.
8. Критерии обоснования темы научного исследования.
9. Формирование целей и задач научного исследования.
10. Формы планов научного исследования.
11. Структура научно-исследовательской работы.
12. Анализ собранной информации.
13. Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования.
14. Планирование и подготовка презентации научного исследования.
15. Проведение презентации научного исследования.

Оценочный инструмент дисциплины: зачет; доклад; презентация.

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

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 № 306.
2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] М: ИПК Издательство стандартов. 141 с.
3. СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск: ИПК СФУ. 2021. 61 с.

Основная литература

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие для практических 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/i169185.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.sfukras.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.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 информационно-коммуникационных технологий: операционная система Windows; пакет офисных приложений Microsoft.

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

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

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

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

9 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 СЩ РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «Германий», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент».

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

Составители: зав.каф., проф. Шиманский А.Ф.

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» протокол № 5 от 17 января 2022г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Композиционные материалы
и физико-химия
металлургических процессов

А.Ф. Шиманский

« 17 » января 2022 г.

Институт цветных металлов и материаловедения

Программа производственной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Красноярск 2022

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

В ходе прохождения преддипломной практики у магистрантов формируются следующие компетенции:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.2 В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. УК-3.3 Решает текущие проблемы командной организации, устраняет противоречия и балансирует интересы участников.

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 металлурги и материаловедении.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Технологическая практика базируется на дисциплинах, изученных в 3 семестре, и направлена на закрепление полученных навыков и умений на практике. К числу таких дисциплин относятся:

- «Материаловедение и технологии перспективных материалов»;
- «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве»;
- «Избранные главы физической химии»;
- «Методология научной деятельности»;
- «Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия»;
- «Физика твердого тела»;
- «Основы металлургического производства»;
- «Теория пирометаллургических процессов»;

– «Избранные главы аналитической химии»;
– «Физико-химические методы анализа»;
– «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах»;
– «Физикохимия керамических и композиционных материалов»;

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, – научно-исследовательский.

Технологическая практика необходима для выполнения магистерской диссертации.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 12 з.е.
Продолжительность: 8/432 (недель/акад. часов).
Основные этапы практики представлены в таблице.

Таблица – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля

4 семестр			
1	Выполнение экспериментальной работы, предусмотренной индивидуальным заданием, на исследовательском оборудовании, обработка результатов экспериментов	Работа под руководством научного руководителя и самостоятельная работа практиканта (400 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
2	Подготовка отчета о практике	Самостоятельная работа практиканта (32 часов)	Отчет
	ВСЕГО	**432**	

5 Формы отчётности по практике

Основная часть технологической практики 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 организаций и проведением научно-исследовательской работы по теме диссертации.

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 стандарта университета СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

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

Отчет должен содержать результаты исследовательской работы магистранта. Отчет по практике должен включать 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.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Отзыв с оценкой работы магистранта дает руководитель (руководители) технологической 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 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 практике:

1. Основные физико-химические методы анализа
2. Роль методов физико-химического анализа в изучении состава и структуры веществ, контроле качества веществ, материалов и изделий.
3. Рентгенофазовый и рентгеноспектральный методы анализа материалов.
4. Атомная и ИК-спектрометрия.
5. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.
6. Основные направления научных исследований в современном материаловедении.
7. Факторы, определяющие выбор темы научного исследования.
8. Критерии обоснования темы научного исследования.
9. Формирование целей и задач научного исследования.
10. Формы планов научного исследования.
11. Структура научно-исследовательской работы.
12. Анализ собранной информации.
13. Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования.
14. Планирование и подготовка презентации научного исследования.

15. Проведение презентации научного исследования.

Оценочный инструмент дисциплины: зачет; доклад; презентация.

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

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 № 306.

2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] М: ИПК Издательство стандартов. 141 с.

3. СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск: ИПК СФУ. 2021. 61 с.

Основная литература

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие для практических 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/i169185.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.sfukras.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. Никифорова, Э.М. Государственные аттестационные испытания: Учебно-методическое пособие / Э.М. Никифорова, Н.С. Симонова, М.Н. Васильева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 48 с.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 информационно-коммуникационных технологий: операционная система Windows; пакет офисных приложений Microsoft.

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

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

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

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

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Технологическая 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.

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 СЩ РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «Германий», АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод», ФГУП «Горно-химический комбинат», ООО «Сибирский элемент».

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

Составители: зав.каф., проф. Шиманский А.Ф.

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» протокол № 5 от 17 января 2022 г.

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Композиционные материалы
и физико-химия
металлургических процессов

А.Ф. Шиманский

«17» января 2022 г.

Институт цветных металлов и
материаловедения

Программа производственной практики

Преддипломная практика

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Красноярск 2022

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

В ходе прохождения преддипломной практики у магистрантов формируются следующие компетенции:

ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. ПК-1.2 Использует на практике навыки решения научных и технических задач по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов.

ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения. ПК-2.2 Использует на практике навыки выбора материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценивает их надежность, экономичность и экологические последствия применения.

ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности. ПК-3.3 Внедряет в производство рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.

ПК-4 Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. ПК-4.4 Разрабатывает специальные методики анализа структуры материалов в соответствии с потребностями производства.

ПК-5 Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро и нано-структуры на свойства материалов и организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. ПК-5.3 Разрабатывает специальные методики анализа наноструктурированных материалов в соответствии с потребностям производства.

ПК-6 Способен к сопровождению 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. ПК-6.3 Использует нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, контролю качества, 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

Преддипломная практика базируется на дисциплинах, изученных в 1 и 2 семестре, 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, – научно-исследовательский.

Преддипломная практика необходима для выполнения магистерской диссертации.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 9 з.е.
Продолжительность: 6/324 (недель/акад. часов).

Основные этапы практики представлены в таблице.

Таблица – Основные этапы практики и формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
4 семестр			
1	Выполнение экспериментальной работы, предусмотренной индивидуальным заданием, на исследовательском оборудовании, обработка результатов экспериментов	Работа под руководством научного руководителя и самостоятельная работа практиканта (300 часов)	Предоставление полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении научному руководителю
2	Подготовка отчета о практике	Самостоятельная работа практиканта (24 часов)	Отчет
	ВСЕГО	**324**	

5 Формы отчётности по практике

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 стандарта университета СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

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.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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.

Зачет по практике сдается комиссии, составленной из преподавателей кафедры.

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 преддипломной 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. Твердые отходы и методы их утилизации.

11. Безотходные и малоотходные производства.

12. Свойства твердых отходов, их переработка и захоронение.

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

14. Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования.

15. Обоснование практической и теоретической значимости полученных результатов.

16. Анализ собранной информации.

17. Техника оформления результатов научно-исследовательской работы.

18. Планирование и подготовка презентации научного исследования.

19. Характеристика визуальных вспомогательных средств и иллюстраций.

20. Проведение презентации научного исследования

Оценочный инструмент дисциплины: зачет; доклад; презентация.

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

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 № 306.

2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст] М: ИПК Издательство стандартов. 141 с.

3. СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск: ИПК СФУ. 2021. 61 с.

Основная литература

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие для практических 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/i169185.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.sfukras.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. Никифорова, Э.М. Государственные аттестационные испытания: Учебно-методическое пособие / Э.М. Никифорова, Н.С. Симонова, М.Н. Васильева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 48 с.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 информационно-коммуникационных технологий: операционная система Windows; пакет офисных приложений Microsoft.

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

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

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

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

9 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.

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

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

Составители: зав.каф., проф. Шиманский А.Ф.

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» протокол № 5 от 17 января 2022 г.