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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Ознакомительная практика

Направление подготовки / специальность
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация
22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Красноярск 2023

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 0082d105bb4b144bee62e009ea3e4216d8
Владелец: ФГАОУ ВО "СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 14 июля 2023 г по 06 октября 2024 г.

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., профессор

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

«05» июня 2023 года, протокол № 13

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная практика.
1.2 Тип практики – ознакомительная практика.
1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.
1.4 Формы проведения – непрерывно.

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

Цель ознакомительной практики – закрепление и углубление теоретической подготовки бакалавров, ознакомление с основами технологических процессов получения материалов и изделий на предприятиях металлургического и машиностроительного производства; деятельностью лабораторий.

Задачи:

– ознакомление со структурой и оборудованием центральных заводских лабораторий, основными методами анализа веществ и материалов;

– ознакомление бакалавров с технологией производства материалов и изделий;

– ознакомление с основным и вспомогательным оборудованием;

– изучение технической документации;

– изучение вопросов организации труда, техники безопасности и охраны окружающей среды.

В ходе прохождения ознакомительной практики у бакалавров формируются следующие компетенции:

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ПК-1. Способен использовать на практике знания об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов, о влиянии химического состава, фазового и структурного состояния на свойства материалов	
ПК-1.3 Проводит сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах	***Знать:*** – исходное сырье и вспомогательные материалы, используемые в производстве металлических, неметаллических и композиционных материалов; – технологию производства материалов и изделий; – методы исследования свойств веществ и материалов. ***Уметь:*** – проводить поиск, систематизацию и анализ научно-технической информации о структуре и свойствах используемых материалов; – анализировать информацию о физических и химических процессах, протекающих в

	материалах при их получении, обработке. ***Владеть:*** – навыками поиска, систематизации и анализа научно-технической информации о структуре и свойствах основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов; – информацией об условиях проведения исследований химического и фазового состава, структуры и свойств материалов.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО 3++ по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов: научно-исследовательский.

Ознакомительная практика базируется на дисциплинах, изученных в 1 и 2 семестрах, и направлена на закрепление полученных навыков и умений на практике. К их числу относятся, например:

– «Химия»;

– «Информатика»;

– «Физика»;

– «Введение в инженерную деятельность»;

– «Интеллектуальная собственность и патентоведение»;

– «Химия неорганических и органических соединений»/«Химия металлов».

Прохождение ознакомительной практики способствует освоению дисциплин:

– «Основы материаловедения»;

– «Физика твердого тела»;

– «Механические свойства металлов и сплавов»;

– «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

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

– способность работать в коллективе;

– способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

– способность использовать в профессиональной деятельности подходы и методы теоретических и экспериментальных исследований.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2/108 недель /ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный (инструктаж по технике безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по предприятию, ознакомительные лекции)	-	18	собеседование
2	Технологический (изучение аппаратурно-технологической схемы предприятия, основного оборудования, сырьевой базы, номенклатуры выпускаемой продукции, методов контроля и анализа веществ).	-	36	отчет
3	Поиск, обработка и анализ полученной информации	-	36	отчет
4	Оформление отчета по практике и его защита	-	18	отчет, презентация
	ВСЕГО	-	108	

Практика студентов проводится в виде лекций, экскурсий по цехам и в лабораториях заводов и организаций.

С целью повышения эффективности практик студентов и привития студентам необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики студент получает индивидуальное задание на практику.

Индивидуальное задание включает вопросы, соответствующие более глубокому изучению одного из методов контроля и анализа веществ, используемых в лаборатории, а также процессов получения материалов и изделий, технологии предприятия (цеха), оборудования. Темы заданий могут содержать вопросы рациональной организации рабочих мест, технологического процесса и оборудования.

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, глав, посвященных практике в соответствии с программой, заключения и списка использованных литературных источников. Описания должны быть сжатыми, ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, рисунками, чертежами и др.

По итогам защиты отчета студенту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Зачет по практике сдается комиссии, составленной из преподавателей кафедры. К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчёты с отзывами руководителей (для выездных практик). Зачёт по практике выставляется на основании содержания отчёта, отзыва и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные студентом, 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;

– студент способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– студент способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– студент компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам ознакомительной практики:

1. История предприятия.

2.Выпускаемая продукция (номенклатура, ассортимент). Области применения.

3. Исходное сырьё и вспомогательные материалы.

4. Технические условия или стандарты на исходное сырьё, полуфабрикаты, флюсы, топливо и другие материалы.

5. Технологическая схема производства на предприятии.

6. Технологическое оборудование, используемое на предприятии

7. Отходы, образующиеся на предприятии.

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

9. Охрана окружающей среды от загрязнения.

10. Особенности рассматриваемой методики анализа веществ. Пределы обнаружения веществ.

11. Особенности процесса пробоподготовки.

12. Требования, предъявляемые к исследуемым образцам.

13. Оборудование, используемое в лабораториях и другие.

Оценочный инструмент дисциплины:

– зачет;

– доклад;

– презентация.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

Нормативные документы

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования 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 СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2014. Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 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. Карпов, Ю.А. Аналитический контроль в металлургическом производстве. Учебное пособие для вузов [Текст] / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин, В.Д. Сальников. – М.: «Академкнига», 2006 г.

3. Набойченко, С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.

4. Галевский, Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – М.: Наука, 2008. – 529 с.

5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Жебентяев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 205 с.

6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям: в 2-х т. / ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия. – (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). – ISBN 978-5-7695-5817-7. Т. 2 / Н. В. Алов [и др.]. – 2010. – 412 с.

7. Основы аналитической химии. В 2 кн.: учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, Т.А.Большова. - 2-е изд.,перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения. - 2-е изд.,перераб. и доп. – 2000. – 351 с.

8. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013.

9. Автоматизированные системы рентгеновского технологического контроля в горно-металлургической промышленности : учебно-методическое пособие / Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения ; сост. П. С. Дубинин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 3,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2023 (2023-03-06). - 76 с. : табл., цв. ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Библиогр.: с. 72-74. - 100 экз. - Изд. № 2023-18424 : Б. ц. - Текст : электронный.

10. Рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализ поликристаллических материалов : учебное пособие / О. Е. Безрукова, П. С. Дубинин, А. Н. Залога [и др.]. ; Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2021 (2021-06-08). - 120 с., 7.5 усл. печ. л. : цв. ил. - Библиогр.: с. 116. - 100 экз. - ISBN 978-5-7638-4401-6 : 355.00 р. - Изд. № 2020-11897. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

11. Процессы в катодах алюминиевого электролизера : монография / А. М. Погодаев, А. В. Прошкин [и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2009. - 101 с. : цв. ил. - (Библиотека журнала СФУ. Техника и технологии). - Список лит.: с.100. - ISBN 978-5-7638-1238-1 : 105.00 р. - Текст : непосредственный.

12. Шиманский, Александр Федорович. Управление отходами : учебное пособие / Сибирский федеральный университет ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4237-1 : Б. ц.

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)

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

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

Российские, мировые информационные ресурсы и информационные ресурсы СФУ, доступные для студентов https://bik.sfu-kras.ru/elib/databases.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Ознакомительная 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 в научно-исследовательских лабораториях Института химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук (ИХХТ СО РАН) - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярск», ФГУП «Горно-химический комбинат» и др.

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
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация
22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Красноярск 2023

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., профессор

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

«05» июня 2023 года, протокол № 13

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная практика.

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

1.3 Способы проведения – стационарная и выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

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

Цель научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) – закрепление и углубление теоретической подготовки бакалавров, ознакомление с основами технологических процессов получения материалов и изделий на предприятиях металлургического и машиностроительного производства, овладение первичными умениями и навыками организации и проведения научных исследований.

Задачи:

– ознакомление бакалавров с технологией производства материалов и изделий;

– ознакомление с основным и вспомогательным оборудованием;

– изучение технической документации;

– изучение вопросов организации труда, техники безопасности и охраны окружающей среды;

– ознакомление со структурой и оборудованием центральных заводских лабораторий;

– формирование у студентов первичных умений и навыков организации и проведения научно-исследовательской работы.

В ходе прохождения учебной ознакомительной практики у бакалавров формируются следующие компетенции:

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ОПК–8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-8.2 Использует современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	***Знать:*** – основные базы данных научно-технической информации. ***Уметь:*** – осуществлять поиск научно-технической информации для решения задач профессиональной деятельности. ***Владеть:*** – навыками проведения патентно-информационного поиска.

ПК–4. Способен использовать знания о методах исследования, анализа и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах, на практике при их получении, обработке и модификации	
ПК-4.1 Знает методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)	***Знать:*** – устройство и принцип действия используемого оборудования; – методы и методики исследования веществ (материалов). ***Уметь:*** – самостоятельно подбирать и анализировать информацию о методах исследования, анализа и диагностики свойств веществ (материалов). ***Владеть:*** – навыками выбора базовых методов исследования, анализа и диагностики свойств веществ и материалов; технических средств для измерения и контроля основных параметров при проведении исследований.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО 3++ по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов: научно-исследовательский.

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) базируется на дисциплинах, изученных в 3 и 4 семестрах, и направлена на закрепление полученных навыков и умений на практике. К их числу относятся, например:

– «Физическая химия»;
– «Основы материаловедения»;
– «Физика твердого тела»;
– «Физическая химия неорганических материалов»;
– «Механические свойства металлов и сплавов»;
– «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проходит перед освоением таких дисциплин как:

– «Литье и обработка металлов давлением»;
– «Процессы порошковой металлургии»;
– «Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия»;
– «Контроль качества материалов»;
– «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»;
– «Спектроскопические методы анализа».

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

– способность работать в коллективе;

– способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

– способность использовать в профессиональной деятельности подходы и методы теоретических и экспериментальных исследований.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2/108 недель /ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный (инструктаж по технике безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по предприятию, ознакомительные лекции)	–	18	собеседование
2	Технологический (изучение аппаратурно-технологической схемы предприятия, основного и вспомогательного оборудования, сырьевой базы, качества получаемой продукции, экономических показателей, методов исследования свойств материалов)	–	36	отчет
3	Поиск, обработка и анализ полученной информации	–	34	отчет
4	Оформление отчета по практике и его защита	–	20	отчет, зачет, презентация
	ВСЕГО	–	108	

Научно-исследовательская работа студентов проводится в виде лекций, экскурсий по цехам и в лабораториях завода. С целью повышения эффективности практик студентов и привития студентам необходимых знаний, умений и навыков, в начале практики студент получает индивидуальное задание на практику. Индивидуальное задание включает вопросы, соответствующие более глубокому изучению одного из методов контроля и анализа веществ, используемым в лаборатории; процессов получения материалов и изделий; технологии предприятия (цеха); номенклатуры получаемых материалов и изделий; используемого оборудования. Темы заданий могут содержать вопросы рациональной организации рабочих мест, технологического процесса и оборудования.

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, глав, посвященных практике в соответствии с программой, заключения и списка использованных литературных источников. Описания должны быть сжатыми, ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, рисунками, чертежами и др.

По итогам защиты отчета студенту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Зачет по практике сдается комиссии, составленной из преподавателей кафедры. К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчѐты с отзывами руководителей (для выездных практик). Зачет по практике выставляется на основании содержания отчета, отзыва (приналичии) и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчетам:

– информация, представленная в отчете, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные студентом, достигнуты;

– работа выполнена на профессиональном уровне;

– материал изложен грамотно;

– документация по отчету представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– студент способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– студент способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– студент компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы):

1. История предприятия (организации).
2. Выпускаемая продукция (номенклатура, ассортимент). Области применения. Основные свойства.
3. Исходное сырьё и вспомогательные материалы.
4. Технологическая схема производства материалов.
5. Основное оборудование, используемое на предприятии.
6. Отходы, образующиеся на предприятии.
7. Особенности рассматриваемой методики анализа веществ. Пределы обнаружения веществ. Особенности процесса пробоподготовки.

8. Оборудование, используемое для исследования, анализа и диагностики веществ (материалов).

9. Физико-химические свойства твердых тел, изделий, полуфабрикатов и методы их контроля.

10. Создание и обработка материалов, полуфабрикатов и изделий.

11. Покрытия. Методы нанесения покрытий.

12. Технологические процессы получения материалов, оборудование и технологическая оснастка.

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

Оценочный инструмент дисциплины:

– зачет;
– доклад;
– презентация.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

Нормативные документы

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования 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 СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2014. Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 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. Карпов, Ю.А. Аналитический контроль в металлургическом производстве. Учебное пособие для вузов [Текст] / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин, В.Д. Сальников. – М.: «Академкнига», 2006 г.

3. Набойченко, С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.

4. Галевский, Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – М.: Наука, 2008. – 529 с.

5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Жебентяев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 205 с.

6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям: в 2-х т. / ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия. – (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). – ISBN 978-5-7695-5817-7. Т. 2 / Н. В. Алов [и др.]. – 2010. – 412 с.

7. Основы аналитической химии. В 2 кн.: учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, Т.А.Большова. - 2-е изд.,перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения. - 2-е изд.,перераб. и доп. – 2000. – 351 с.

8. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013.

9. Автоматизированные системы рентгеновского технологического контроля в горно-металлургической промышленности : учебно-методическое пособие / Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения ; сост. П. С. Дубинин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 3,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2023 (2023-03-06). - 76 с. : табл., цв. ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Библиогр.: с. 72-74. - 100 экз. - Изд. № 2023-18424 : Б. ц. - Текст : электронный.

10. Рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализ поликристаллических материалов : учебное пособие / О. Е. Безрукова, П. С. Дубинин, А. Н. Залога [и др.]. ; Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2021 (2021-06-08). - 120 с., 7.5 усл. печ. л. : цв. ил. - Библиогр.: с. 116. - 100 экз. - ISBN 978-5-7638-4401-6 : 355.00 р. - Изд. № 2020-11897. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

11. Процессы в катодах алюминиевого электролизера : монография / А. М. Погодаев, А. В. Прошкин [и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2009. - 101 с. : цв. ил. - (Библиотека журнала СФУ. Техника и технологии). - Список лит.: с.100. - ISBN 978-5-7638-1238-1 : 105.00 р. - Текст : непосредственный.

12. Шиманский, Александр Федорович. Управление отходами : учебное пособие / Сибирский федеральный университет ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4237-1 : Б. ц.

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)

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

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

Российские, мировые информационные ресурсы и информационные ресурсы СФУ, доступные для студентов https://bik.sfu-kras.ru/elib/databases.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

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:

– 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.

Практика проводится в научно-исследовательских лабораториях Института химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук (ИХХТ СО РАН) – обособленное подразделение

ФИЦ КНЦ СО РАН, цехах и аналитических лабораториях предприятий АО «ГЕРМАНИЙ», АО «РУСАЛ Красноярск», ФГУП «Горно-химический комбинат» 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
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация
22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Красноярск 2023

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., профессор

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

«05» июня 2023 года, протокол № 13

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная практика.

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

1.3 Способы проведения практики – стационарная и выездная.

1.4 Формы проведения практики – непрерывно.

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

Целью технологической (проектно-технологической) практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, углубленное изучения технологии металлургического и машиностроительного производства, формирование у бакалавров навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Задачи:

– углубленное изучение конкретной технологии производства;

– анализ технической документации (регламент производства, должностные инструкции), выявление возможности модернизации технологии производства;

– анализ технико-экономических показателей производства;

– овладение практическими навыками патентно-информационного поиска и анализа технической и научной информации;

– овладение практическими навыками подготовки и проведения научно-исследовательской работы.

В результате прохождения практики студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
ОПК–6.1 Определяет состав технологического и лабораторного оборудования, обеспечивающего безопасную профессиональную деятельность	***Знать:*** – перечень основных промышленных отходов и вредных веществ, сопровождающих металлургические процессы; – основные методы и методики выполнения работы по одной или нескольким операциям по профилю подразделения учреждения (организации, предприятия) и требования к обеспечению безопасности их проведения; –основное технологическое и лабораторное оборудование, используемое в производстве и контроле качества материалов; – особенности энергосберегающих и

	малоотходных технологий, применяемых на металлургическом производстве. ***Уметь:*** – формулировать основные требования обеспечения безопасности выполнения операций; – осуществлять выбор способа выполнения операции (производства) с учетом требований обеспечения безопасности и рационального использования ресурсов. ***Владеть:*** – навыками определения степени воздействия используемых в подразделении материалов на состояние окружающей среды; – навыками выбора способа снижения вредного воздействия продуктов металлургического производства на окружающую среду; – информацией о методах определения ущерба, наносимого выбросами и сбросами промышленного предприятия.
ОПК–7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	
ОПК–7.1 Руководствуется в профессиональной деятельности стандартами, техническими условиями и другими руководящими документами	***Знать:*** – основную отчетную документацию, отражающую ход и результаты экспериментов, в том числе документацию по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; – требования стандартов по оформлению документов, в том числе внутренних стандартов организации (учреждения, предприятия). ***Уметь:*** – оформлять рабочую документацию, в том числе рабочий журнал исследований; – оформлять протокол лабораторных исследований; – оформлять отчеты в соответствии со стандартами. ***Владеть:*** – навыками оформления отчетов по практике, согласно требованиям стандартов; – навыками правильного оформления рабочей технической документации.
ПК–7. Способен участвовать в разработке, сопровождении и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения, металлургии и технологии материалов, выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности и надежности	
ПК–7.1 Участвует в сопровождении и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения, металлургии и технологии материалов, выбирает материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности и надежности	***Знать:*** – области применения конкретных материалов с учетом условий эксплуатации; – технологические процессы производства, обработки материалов и покрытий, и изделий на их основе. ***Уметь:***

	– осуществлять выбор материала для конкретного изделия с учетом предъявляемых требований технологичности, экономичности и надежности; – выбирать и разрабатывать технологические схемы и режимы получения материалов. ***Владеть:*** – навыками использования традиционных и новых технологий получения покрытий, материалов и изделий на их основе.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО 3++ по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов: технологический.

Технологическая (проектно-технологическая) практика реализуется в 6 семестре и базируется на дисциплинах, изученных ранее, и направлена на закрепление полученных навыков и умений на практике. К их числу относятся, например:

– «Безопасность жизнедеятельности»;

– «Инженерная экология»;

– «Физика твердого тела»;

– «Механические свойства твердых тел»;

– «Литье и обработка металлов давлением»;

– «Процессы порошковой металлургии»;

– «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Технологическая практика необходима для формирования более глубоких профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, выполнения научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы бакалавра.

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

– способность работать в коллективе;

– способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

– способность использовать в профессиональной деятельности подходы и методы теоретических и экспериментальных исследований;

– способность использовать современные информационные технологии в научно-исследовательской деятельности;

– готовность выполнять комплексные исследования и испытания материалов и изделий.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 6 з.е.

Продолжительность практики: 4/216 недель /ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный (инструктаж по технике безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по предприятию, ознакомительные лекции)	-	10	собеседование
2	Технологический (изучение аппаратурно-технологической схемы предприятия, основного и вспомогательного оборудования, сырьевой базы, качества получаемой продукции, экономических показателей)	-	30	отчет
3	Индивидуальный (согласно индивидуальному заданию, выданному на практику) изучение конкретного производственного процесса, основного и вспомогательного оборудования, экономических показателей, структуры управления производством, методов контроля и анализа материалов и т.д.	-	60	отчет
4	Обработка и анализ полученной информации. Поиск и анализ литературы и по теме индивидуального задания.	-	70	отчет
5	Оформление отчета по практике и его защита	-	46	отчет, презентация зачет
	ВСЕГО	-	216	

Технологическая (проектно-технологическая) практика проводится в виде лекций, экскурсий по цехам и лабораториям завода, работы студентов на рабочих местах со сдачей квалификационного экзамена по рабочей профессии (по возможности). 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 написан грамотно и состоять из оглавления, введения, глав, посвященных практике в соответствии с программой и индивидуальным заданием, и заключения. Описания должны быть сжатыми, ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, чертежами и др. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями СТУ 7.5-07-2021. При оформлении отчета по итогам практики студент должен опираться на данные, собранные на предприятии, на литературные источники по тематике практики, данных патентных исследований. Необходимо осуществить литературный поиск, анализ возможных способов совершенствования процесса и их технико-

экономическое обоснование (по возможности). Отчет должен охватывать все вопросы содержания практики и иметь (как правило) следующие разделы:

Введение

1. Технологическая часть

1.1 Описание сырьевой базы предприятия.

1.2 Общая технологическая схема предприятия.

1.3 Схема цепи аппаратов предприятия.

2. Индивидуальная часть

2.1 Описание технологии конкретного производственного подразделения (участка, отделения).

2.2 Характеристика основного и вспомогательного оборудования подразделения.

2.2 Режимные параметры процессов в подразделении.

2.3 Характеристика производимой в подразделении продукции.

2.4 Охрана труда и промышленная безопасность в подразделении.

2.5 Экономические показатели работы подразделения.

2.6 Методы контроля и анализа веществ и материалов.

Список использованных источников.

На основании рассмотренного письменного отчета и доклада на защите выставляется зачет с оценкой.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Зачет по практике сдается комиссии, состоящей из преподавателей кафедры. К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты, оформленные согласно СТУ, с отзывами руководителей (для выездных практик). Зачет по практике выставляется на основании содержания отчета, отзыва и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчетам:

– информация, представленная в отчете, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные студентом, достигнуты;

– работа выполнена на высоком профессиональном уровне;

– материал изложен грамотно;

– документация по отчету представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– студент способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– студент способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– студент компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам технологической практики:

1. Выпускаемая продукция (номенклатура, ассортимент, состав, структура, технические условия на продукцию). Области применения.

2. Исходное сырье и вспомогательные материалы. Их химический и гранулометрический состав, механические свойства, структура.

3. Технические условия или стандарты на исходное сырьѐ, полуфабрикаты, флюсы, топливо и другие материалы. Стоимость сырья, материалов и их доставки. Возможности повышения качества исходного сырья и материалов или их замены на более дешевые или менее дефицитные.

4. Технологическая схема производства на предприятии.

5. Технологическое оборудование и обоснование его выбора по операциям, физико-химические основы технологического процесса участка (цеха) производства (аналога объекта проектирования);

6. Недостатки технологии и возможности ее совершенствования – улучшения качества продукции, повышения комплексности использования сырья, сокращения расходов сырья, материалов, энергии, топлива, инструментов, повышения производительности оборудования и труда, удешевления себестоимости продукции (на основании исследовательских работ, производственных наблюдений, опыта аналогичных производств, литературных данных, проектных разработок, предложения новаторов, изобретателей и рационализаторов).

7. Режим производственных процессов (размеры загрузок, температура, давление, время, электрические режимы и т.п.).

8. Схема цепи аппаратов. Основное и вспомогательное оборудование, его тип, конструкции и технологическая характеристика. Схематическое изображение основных агрегатов с указанием главных размеров, коэффициент загрузки, материал конструкций и аппаратов.

9. Недостатки используемого оборудования и возможности его усовершенствования с целью повышения производительности, уменьшения потерь основных материалов, сокращения расхода энергии, топлива. Потребляемая мощность.

10. ОБЖД. Качественный и количественный анализ загрязненности атмосферы производства. Организационные, технологические и оздоровительные меры по борьбе с действием вредных выделений

производства на обслуживающий персонал. Устройство вентиляционных, пыле-, газоочистительных систем. Общие и индивидуальные средства защиты работающих. Охрана окружающей среды от загрязнения.

11. Технико-экономические показатели работы предприятия (подразделения). Организация производства и труда. Производительность труда. Возможности усовершенствования организации производства и труда.

12. Методы контроля и анализа веществ и материалов.

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

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

Нормативные документы

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования 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 СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2014. Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 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. Карпов, Ю.А. Аналитический контроль в металлургическом производстве. Учебное пособие для вузов [Текст] / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин, В.Д. Сальников. – М.: «Академкнига», 2006 г.

3. Набойченко, С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.

4. Галевский, Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – М.: Наука, 2008. – 529 с.

5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Жебентяев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 205 с.

6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям: в 2-х т. / ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия. – (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). – ISBN 978-5-7695-5817-7. Т. 2 / Н. В. Алов [и др.]. – 2010. – 412 с.

7. Основы аналитической химии. В 2 кн.: учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, Т.А.Большова. - 2-е изд.,перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения. - 2-е изд.,перераб. и доп. – 2000. – 351 с.

8. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013.

9. Автоматизированные системы рентгеновского технологического контроля в горно-металлургической промышленности : учебно-методическое пособие / Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения ; сост. П. С. Дубинин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 3,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2023 (2023-03-06). - 76 с. : табл., цв. ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Библиогр.: с. 72-74. - 100 экз. - Изд. № 2023-18424 : Б. ц. - Текст : электронный.

10. Рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализ поликристаллических материалов : учебное пособие / О. Е. Безрукова, П. С. Дубинин, А. Н. Залога [и др.]. ; Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2021 (2021-06-08). - 120 с., 7.5 усл. печ. л. : цв. ил. - Библиогр.: с. 116. - 100 экз. - ISBN 978-5-7638-4401-6 : 355.00 р. - Изд. № 2020-11897. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

11. Процессы в катодах алюминиевого электролизера : монография / А. М. Погодаев, А. В. Прошкин [и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2009. - 101 с. : цв. ил. - (Библиотека журнала СФУ. Техника и технологии). - Список лит.: с.100. - ISBN 978-5-7638-1238-1 : 105.00 р. - Текст : непосредственный.

12. Шиманский, Александр Федорович. Управление отходами : учебное пособие / Сибирский федеральный университет ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4237-1 : Б. ц.

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)

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

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

Российские, мировые информационные ресурсы и информационные ресурсы СФУ, доступные для студентов https://bik.sfu-kras.ru/elib/databases.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

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 научно-образовательных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных необходимым для исследований оборудованием.

Научно-образовательные лаборатории кафедры включают следующее оборудование:

– дилатометр DIL 402C фирмы Netzch;

– дериватограф STA 449 C фирмы Netzch;

– оптико-компьютерная установка на базе микроскопов МБС–8, Метам РБ–21;

– световой инвертированный микроскоп универсального применения AxioObserver Al Carl Zeiss;

– щековая дробилка ЩД-6;

– кольцевая мельница ROCKLABS;

– ситовой анализатор ВПТ 220;

– сушильные шкафы и печи муфельные SNOL 30/1300;

– весы лабораторные VIBRA AJH -220CE;

– весы RV214 OHAUS.

Исследования проводятся также в рентгеновской лаборатории ЦКП СФУ, оснащенной комплексом современного научного оборудования, включающим:

– рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu;

– рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M.

Студенты, обучающиеся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», имеют возможность проводить исследования также в других лабораториях ЦКП СФУ на следующем оборудовании:

– сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV;

– просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100;

– атомно-эмиссионный спектрометр Optima 5300 DV 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
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация
22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Красноярск 2023

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., профессор

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

«05» июня 2023 года, протокол № 13

1 Общая характеристика практики

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

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

Целью научно-исследовательской работы по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки 22.03.01.32 «Физико-химия материалов и процессов» является:

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

– приобретение практических навыков в области материаловедения и технологий материалов, металлов, сплавов, наноматериалов и покрытий;

– приобретение навыков профессиональной деятельности.

Задачи научно-исследовательской работы

– проведение литературного и патентного поиска по поставленной профессиональной проблеме;

– моделирование новых типов и видов материалов, теоретический анализ и экспериментальная проверка теоретических данных;

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

– выполнение отчета (или его раздела) по результатам научно-исследовательской работы.

В результате прохождения практики студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ОПК–4.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные	***Знать:*** – основные методы исследования материалов и покрытий на современном исследовательском оборудовании и приборах. ***Уметь:*** – осуществлять выбор методов исследования свойств материалов, полуфабрикатов, изделий; – обрабатывать и представлять

	экспериментальные данные, составлять отчет. ***Владеть*** – навыками статистической обработки результатов измерений; – навыками проведения самостоятельных исследований на современном оборудовании и приборах.
ОПК–8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК–8.1 При решении задач профессиональной деятельности использует возможности информационно-вычислительных сетей, современные сервисы сети Интернет для решения практических задач	***Знать:*** – основные базы данных научно-технической информации. ***Уметь:*** – осуществлять поиск научно-технической информации для решения задач профессиональной деятельности. ***Владеть:*** – навыками проведения патентно-информационного поиска.
ОПК–8.2 Использует современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	***Знать:*** – методологию системного подхода при сборе и обобщении научно-технической информации. ***Уметь:*** – анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, а также результаты эксперимента и опыта. ***Владеть:*** – навыками самостоятельного анализа и систематизации методической, научно-технической и технологической литературы, для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.
ПК–4. Способен использовать знания о методах исследования, анализа и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах, на практике при их получении, обработке и модификации	
ПК–4.2 Осуществляет выбор методов проведения испытаний, обработку и анализ результатов исследования, анализа и диагностики материалов и изделий	***Знать:*** – методы исследования, используемые для изучения структуры, состава и свойств различных материалов; – особенности постановки, теоретического обоснования и проведения экспериментальных исследований. ***Уметь:*** – применять на практике методы и нормы исследований и разработок в области технологии материалов; – самостоятельно организовать работу при проведении и обработке результатов эксперимента. ***Владеть:*** – практическими навыками работы с научно-исследовательским оборудованием; – навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров при

	проведении экспериментальных исследований.
ПК–5. Способен выполнять эксперименты и обработку их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем анализа их структуры и свойств, механических, коррозионных и других испытаний	
ПК–5.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок, анализирует результаты комплексных исследований и испытаний при изучении материалов (изделий)	***Знать:*** – порядок проведения испытаний материалов; – физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов. ***Уметь:*** – проводить испытания материалов и изделий; – определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний. ***Владеть:*** – навыками проведения исследований физических, механических и функциональных свойств материалов; – навыками статистической обработки результатов исследований физических, механических и функциональных свойств материалов.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО 3++ по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов: научно-исследовательский.

Научно-исследовательская работа реализуется в 7 и 8 семестрах. Она проходит как в лабораториях СФУ, так и на металлургических предприятиях.

Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах, изученных студентами ранее, а также, изучаемым в 7 и 8 семестрах, и направлена на закрепление полученных знаний, умений и навыков на практике. К числу дисциплин относятся, например:

– «Физическая химия неорганических материалов»;

– «Физика твердого тела»;

– «Наноматериалы, нанотехнологии»;

– «Моделирование и оптимизация технологических процессов»;

– «Материаловедение и технологии керамических и композиционных материалов»;

– «Физико-химия керамических и композиционных материалов»;

– «Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия»;

– «Спектроскопические методы анализа».

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

– умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

– умение выявлять объекты для улучшения техники и технологии;

– владение базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла в объеме, необходимом для использования профессиональной деятельности;

– владение основными методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ, физических и химических процессов в технологиях их получения;

– умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской области.

Выполнение научно-исследовательской работы в семестре необходимо для прохождения преддипломной практики и подготовки к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2/108 недель /ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Знакомство студентов с основными проблемами в сфере профессиональной деятельности	5	-	собеседование
2	Выбор и обоснование темы исследовательской работы	5	-	отчет
3	Планирование работы	6	-	отчет
4	Поиск и анализ литературы и по теме исследований. Оформление литературного обзора по теме НИР.	2	36	отчет, презентация зачет
5	Выполнение исследований по теме НИР	32	8	отчет
6	Подготовка отчета о научно-исследовательской работе студента. Оформление экспериментальной части по теме НИР.	4	10	отчет, презентация зачет
	ВСЕГО	54	54	

Научно-исследовательская работа бакалавров осуществляется в следующих формах:

– выполнение научно-исследовательских заданий;

– ознакомление с теоретическими основами и методиками исследования, постановка, организация и выполнение научных исследований, планирование и проведение научного эксперимента и обработка полученных данных;

– выполнение научных исследований по теме выпускной квалификационной работы.

С целью повышения эффективности практики и привития студентам 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.

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 содержит результаты исследовательской работы студента. Он может 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 студенту выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие оформленные согласно СТУ отчеты. Зачёт по практике выставляется на основании содержания отчета и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчётам:

– информация, представленная в отчёте, соответствует теме практики;

– сформулированные цели и задачи 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;

– студент способен к выявлению зависимостей и закономерностей; способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов; компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения аттестации по итогам практики:

1. Современные проблемы материаловедения.
2. Основные задачи создания новых материалов с контролируемыми свойствами.
3. Состав, структура и свойства твердых тел, изделий, полуфабрикатов и методы их контроля.
4. Композиционные, керамические и наноматериалы.
5. Создание и обработка материалов, полуфабрикатов и изделий.
6. Виды покрытий и методы их нанесения.
7. Требования, предъявляемые к сырьевым источникам и готовым материалам и изделиям.
8. Обработка результатов испытаний и исследований материалов, полуфабрикатов и изделий, а также покрытий.
9. Технологические процессы получения новых материалов, оборудование и технологическая оснастка.
10. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.

Оценочный инструмент дисциплины:

– зачет;

– доклад;

– презентация.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

Нормативные документы

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования 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 СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2014. Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 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. Карпов, Ю.А. Аналитический контроль в металлургическом производстве. Учебное пособие для вузов [Текст] / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин, В.Д. Сальников. – М.: «Академкнига», 2006 г.

3. Набойченко, С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.

4. Галевский, Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – М.: Наука, 2008. – 529 с.

5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Жебентяев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 205 с.

6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям: в 2-х т. / ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия. – (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). – ISBN 978-5-7695-5817-7. Т. 2 / Н. В. Алов [и др.]. – 2010. – 412 с.

7. Основы аналитической химии. В 2 кн.: учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, Т.А.Большова. - 2-е изд.,перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения. - 2-е изд.,перераб. и доп. – 2000. – 351 с.

8. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013.

9. Автоматизированные системы рентгеновского технологического контроля в горно-металлургической промышленности : учебно-методическое пособие / Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения ; сост. П. С. Дубинин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 3,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2023 (2023-03-06). - 76 с. : табл., цв. ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Библиогр.: с. 72-74. - 100 экз. - Изд. № 2023-18424 : Б. ц. - Текст : электронный.

10. Рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализ поликристаллических материалов : учебное пособие / О. Е. Безрукова, П. С. Дубинин, А. Н. Залога [и др.]. ; Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2021 (2021-06-08). - 120 с., 7.5 усл. печ. л. : цв. ил. - Библиогр.: с. 116. - 100 экз. - ISBN 978-5-7638-4401-6 : 355.00 р. - Изд. № 2020-11897. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

11. Процессы в катодах алюминиевого электролизера : монография / А. М. Погодаев, А. В. Прошкин [и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2009. - 101 с. : цв. ил. -

(Библиотека журнала СФУ. Техника и технологии). - Список лит.: с.100. - ISBN 978-5-7638-1238-1 : 105.00 р. - Текст : непосредственный.

12. Шиманский, Александр Федорович. Управление отходами : учебное пособие / Сибирский федеральный университет ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4237-1 : Б. ц.

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)

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

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

Российские, мировые информационные ресурсы и информационные ресурсы СФУ, доступные для студентов https://bik.sfu-kras.ru/elib/databases.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

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, научно-образовательных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных необходимым для исследований оборудованием.

Научно-образовательные лаборатории кафедры включают следующее оборудование:

– дилатометр DIL 402C фирмы Netzch;
– дериватограф STA 449 C фирмы Netzch;
– оптико-компьютерная установка на базе микроскопов МБС–8, Метам РБ–21;
– световой инвертированный микроскоп универсального применения AxioObserver Al Carl Zeiss;
– щековая дробилка ЩД-6;
– кольцевая мельница ROCKLABS;
– ситовой анализатор ВПТ 220;
– сушильные шкафы и печи муфельные SNOL 30/1300;
– весы лабораторные VIBRA AJH -220CE;

– весы RV214 OHAUS.

Исследования проводятся также в рентгеновской лаборатории ЦКП СФУ, оснащенной комплексом современного научного оборудования, включающим:

– рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu;

– рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M.

Студенты, обучающиеся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», имеют возможность проводить исследования также в других лабораториях ЦКП СФУ на следующем оборудовании:

– сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV;

– просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100;

– атомно-эмиссионный спектрометр Optima 5300 DV 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
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация
22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Красноярск 2023

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., профессор

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

«05» июня 2023 года, протокол № 13

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная практика.
1.2 Тип практики – преддипломная практика.
1.3 Способы проведения практики – стационарная и выездная.
1.4 Формы проведения практики – непрерывно.

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

Целью преддипломной практики является сбор, обобщение и систематизация материалов, накопленных студентами для написания выпускной квалификационной работы.

Задачи:

– закрепление и углубление теоретических знаний;
– сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
– анализ и обработка экспериментальных данных научно-исследовательской работы.

В ходе прохождения преддипломной практики у бакалавров формируются следующие компетенции:

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау, применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	
ПК–3.1 Осуществляет сбор данных, анализирует и обобщает научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывает и использует техническую документацию	***Знать:*** – основные информационные ресурсы и базы данных поиска научно-технической информации по тематике выпускной квалификационной работы. ***Уметь:*** – выполнять поиск научно-технической информации (в том числе статьи, патенты, нормативно-правовые документы и т.п.) по тематике сформулированного задания; – анализировать литературные данные. ***Владеть:*** – навыками составления обзоров научно-технической литературы по тематике исследования, доклада и презентации; – навыками работы с электронными базами данных.

ПК–6. Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований и испытаний материалов, изделий и процессов их производства для анализа причин брака и разработки предложений по его предупреждению и устранению	
ПК–6.1 Применяет навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, проводит оформление результатов, разработку предложений по предупреждению и устранению брака	***Знать:*** – основные принципы выбора материалов и технологии их производства; – порядок проведения испытаний материалов, направленные на выявления брака; – физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов; – актуальные проблемы и основные направления развития науки и производства в области создания материалов с контролируемыми свойствами. ***Уметь:*** – использовать методы исследования, анализа и диагностики веществ (материалов), включая стандартные и сертификационные испытания процессов их производства, обработки и модификации; – проводить испытания материалов и изделий. ***Владеть:*** – навыками проведения экспериментальных исследований физических, механических и функциональных свойств материалов для анализа причин брака и разработки предложений по его предупреждению и устранению; – навыками статистической обработки результатов исследований физических, механических и функциональных свойств материалов.
ПК–8. Способен использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	
ПК–8.1 Использует на практике знания о традиционных и новых технологических процессах; разрабатывает рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	***Знать:*** – области применения конкретных материалов с учетом их рабочих условий; – технологические процессы производства и способы обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности. ***Уметь:*** – осуществлять выбор материала для конкретного изделия с учетом предъявляемых эксплуатационных требований; – выбирать и разрабатывать технологические схемы и режимы получения конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов. ***Владеть:*** – навыками использования традиционных и новых технологий получения конструкционных, инструментальных,

	композиционных и иных материалов
ПК–9. Способен эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	
ПК–9.1 Эксплуатирует технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	***Знать:*** – устройство и технические характеристики, принципы действия и эксплуатации современного оборудования и приборов в технологических процессах в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии. ***Уметь:*** – осуществлять подбор необходимого технологического оборудования и его эксплуатационных характеристик. ***Владеть:*** – навыками профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники согласно ФГОС ВО 3++ по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов: научно-исследовательский и технологический.

Преддипломная практика реализуется в 8 семестре. Она проходит как в лабораториях СФУ, так и на металлургических предприятиях.

Практика базируется на дисциплинах, изученных студентами, и направлена на закрепление полученных знаний, умений и навыков на практике. К числу дисциплин относятся, например:

– «Управление отходами металлургического производства»;

– «Материаловедение и технологии керамических и композиционных материалов»;

– «Проектирование и оборудование цехов по производству порошковых и композиционных материалов»;

– «Теоретические основы и технологии получения перспективных материалов»;

– «Наноматериалы, нанотехнологии»;

– «Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия»;

– «Спектроскопические методы анализа» и т.п.

Преддипломная практика необходима для выполнения выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 9 з.е.

Продолжительность практики: 6/324 недель /ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по технике безопасности студентов и их знакомство с основными проблемными областями в сфере будущей профессиональной деятельности	-	4	отчет
2	Выполнение экспериментальной работы, предусмотренной индивидуальным заданием, на исследовательском оборудовании, обработка результатов экспериментов	-	240	отчет
3	Подготовка докладов для научно практических конференций и семинаров. Выступление на научных конференциях	-	20	презентация, доклад
4	Составление отчета о практике. Защита отчета	-	60	отчет, презентация зачет
	ВСЕГО	-	324	

Преддипломная практика направлена на выполнение студентами завершающего этапа исследований по теме выпускной квалификационной работы.

Руководители преддипломной практики наряду с оказанием помощи студентам в работе, осуществляют контроль над выполнением исследований, соблюдением сроков пребывания студентов в учреждении, дисциплиной труда и правил техники безопасности.

Отчет по практике должен содержать результаты исследовательской работы студента. Он может 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.

На основании рассмотренного письменного отчета и доклада на защите выставляется зачет.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Зачет по практике сдается комиссии, состоящей из преподавателей кафедры. К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и имеющие отчеты, оформленные согласно СТУ, с отзывами руководителей

(для выездных практик). Зачет по практике выставляется на основании содержания отчета, отзыва и ответов на зачете.

Требования, предъявляемые к отчетам:

– информация, представленная в отчете, соответствует теме практики;

– цели и задачи, сформулированные студентом, достигнуты;

– работа выполнена на высоком профессиональном уровне;

– материал изложен грамотно;

– документация по отчету представлена полностью и в срок.

Требования, предъявляемые к выступлению с докладом:

– доклад сопровождается наглядными материалами по теме практики;

– материал, представляемый в докладе, систематизирован;

– студент способен к выявлению зависимостей и закономерностей;

– студент способен к аналитическим рассуждениям и формулированию выводов;

– студент компетентен в ответах на вопросы по теме практики.

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной 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. Методы и средства контроля качества материалов, полуфабрикатов и изделий.
11. Тенденции создания экологически безопасного промышленного производства.

Оценочный инструмент дисциплины:

– зачет;

– доклад;

– презентация.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

Нормативные документы

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования 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 СТУ 7.5-07-2021 – Стандарт университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2014. Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 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. Карпов, Ю.А. Аналитический контроль в металлургическом производстве. Учебное пособие для вузов [Текст] / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин, В.Д. Сальников. – М.: «Академкнига», 2006 г.

3. Набойченко, С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.

4. Галевский, Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – М.: Наука, 2008. – 529 с.

5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Жебентяев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 205 с.

6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям: в 2-х т. / ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия. – (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). – ISBN 978-5-7695-5817-7. Т. 2 / Н. В. Алов [и др.]. – 2010. – 412 с.

7. Основы аналитической химии. В 2 кн.: учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, Т.А.Большова. - 2-е изд.,перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения. - 2-е изд.,перераб. и доп. – 2000. – 351 с.

8. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013.

9. Автоматизированные системы рентгеновского технологического контроля в горно-металлургической промышленности : учебно-методическое пособие / Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения ; сост. П. С. Дубинин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 3,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2023 (2023-03-06). - 76 с. : табл., цв. ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Библиогр.: с. 72-74. - 100 экз. - Изд. № 2023-18424 : Б. ц. - Текст : электронный.

10. Рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализ поликристаллических материалов : учебное пособие / О. Е. Безрукова, П. С. Дубинин, А. Н. Залога [и др.]. ; Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2021 (2021-06-08). - 120 с., 7.5 усл. печ. л. : цв. ил. - Библиогр.: с. 116. - 100 экз. - ISBN 978-5-7638-4401-6 : 355.00 р. - Изд. № 2020-11897. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

11. Процессы в катодах алюминиевого электролизера : монография / А. М. Погодаев, А. В. Прошкин [и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2009. - 101 с. : цв. ил. - (Библиотека журнала СФУ. Техника и технологии). - Список лит.: с.100. - ISBN 978-5-7638-1238-1 : 105.00 р. - Текст : непосредственный.

12. Шиманский, Александр Федорович. Управление отходами : учебное пособие / Сибирский федеральный университет ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4237-1 : Б. ц.

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)

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

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

Российские, мировые информационные ресурсы и информационные ресурсы СФУ, доступные для студентов https://bik.sfu-kras.ru/elib/databases.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Практика проводится с использованием современного парка научно-исследовательских приборов в СФУ, на кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов», а также на предприятиях г. Красноярска.

На кафедре «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» практика проводится в компьютерном классе,

научно-образовательных лабораториях термического анализа и керамических материалов, физической химии и теории металлургических процессов, оснащенных необходимым для исследований оборудованием.

Научно-образовательные лаборатории кафедры включают следующее оборудование:

– дилатометр DIL 402C фирмы Netzch;

– дериватограф STA 449 C фирмы Netzch;

– оптико-компьютерная установка на базе микроскопов МБС–8, Метам РБ–21;

– световой инвертированный микроскоп универсального применения AxioObserver Al Carl Zeiss;

– щековая дробилка ЩД-6;

– кольцевая мельница ROCKLABS;

– ситовой анализатор ВПТ 220;

– сушильные шкафы и печи муфельные SNOL 30/1300;

– весы лабораторные VIBRA AJH -220CE;

– весы RV214 OHAUS.

Исследования проводятся также в рентгеновской лаборатории ЦКП СФУ, оснащенной комплексом современного научного оборудования, включающим:

– рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu;

– рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000;

– Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700;

– атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M.

Студенты, обучающиеся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», имеют возможность проводить исследования также в других лабораториях ЦКП СФУ на следующем оборудовании:

– сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV;

– просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100;

– атомно-эмиссионный спектрометр Optima 5300 DV и др.