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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Общая металлургия
_____ В.Н. Баранов
«24» февраля 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Образовательная программа 22.03.02.30 Металлургия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Красноярск 2021

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 Вид практики – учебная практика.

1.2 Тип практики – ознакомительная практика.

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

Проводится в виде экскурсии на металлургическое предприятие, в результате которой студенты знакомятся с металлургическим предприятием, технологией, оборудованием, выпускаемой продукцией, заводской лабораторией и др.

Перед началом проведения практики проводится лекция, на которой студентам сообщаются сведения о заводе, его производственных отделениях и технологии производства. Студент допускается к экскурсии по заводу и посещению цехов и лабораторий после инструктажа по технике безопасности, который проводит представитель предприятия. По итогам практики оформляется отчет и проводится его защита.

Практика реализуется с частичным применением ЭО и ДОТ. Для лучшего освоения программы практики студенты могут воспользоваться электронным курсом «Практика» https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26063&notifyeditingon=1, в котором для студентов представлены все необходимые материалы по предприятию, по применяемой на предприятии технологии. Для защиты практики в электронном курсе имеются тестовые задания.

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

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	ОПК-1.9

В результате прохождения практики, студент должен:

знать:

структуру предприятия, его основные цеха;

металлургическое оборудование, используемое на предприятии и в заводской лаборатории;

экологические проблемы современного металлургического производства и возможные пути их решения;

задачи, которые стоят перед металлургией страны, понимать роль металлурга в их решении;

уметь:

самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию;

ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

работать со справочной, периодической и монографической литературой для решения практических задач;

логично и грамотно формулировать выводы по итогам практики;

владеть:

навыками работы с литературными источниками и электронными базами;

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,

способностью эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Ознакомительная практика, проводится для очной формы обучения – на 1 курсе во 2 семестре, для заочной формы обучения – на 2 курсе в 4 семестре. Она базируется на освоении дисциплин ООП подготовки бакалавров по направлению Металлургия 1-2 семестров: история развития металлургии, карьера инженера, информатика, физика, химия.

Ознакомительная практика, является предшествующей для других видов практик ООП подготовки бакалавров по направлению Металлургия и призвана подготовить студентов к изучению дисциплин 2-4 курсов: металлургическое сырье, основы металлургического производства, теории металлургических процессов, теории и технологии литейного производства, основы теории ОМД, оборудование металлургических цехов, оборудование цехов ОМД и др.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП и необходимым при освоении данной практики: способность работать в команде и подчиняться; умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; умение применять в практической деятельности

принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; умение использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности; умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е (108 ч.)

Продолжительность: 2 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	**Ознакомительный** (инструктаж по технике безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по предприятию, ознакомительные лекции)	27	Собеседование
2	**Технологический** (изучение аппаратурно-технологической схемы предприятия, основного и вспомогательного оборудования, сырьевой базы, качества получаемой продукции, экономических показателей)	36	Собеседование Интерактивная лекция Тестирование
3	**Оформление** отчета по практике и его **защита**	9	Зачет с оценкой
	ВСЕГО	**108**	

5 Формы отчётности по практике

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

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

Индивидуальное задание включает вопросы, соответствующие более глубокому изучению металлургических процессов, 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 написан грамотно и состоять из оглавления, введения, глав, посвященных практике в соответствии с программой, и заключения. Описания должны быть сжатыми, ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, чертежами и др.

Теоретический материал по технологии предприятия, а также контрольные тестовые задания в электронном курсе «Практика» (https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26063&notifyeditingon=1) позволяют повысить качество освоения темы и осуществить проверку полученных студентами знаний.

По итогам тестового контроля и защиты отчета студенту выставляется дифференцированный зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики каждый студент составляет отчет. Отчет должен быть составлен технически грамотно, сжато, аккуратно и содержать иллюстративный материал в виде технологических схем, рисунков, эскизов оборудования и его технические характеристики. Отчет утверждается руководителем практики от института и защищается на кафедре в первые две недели семестра, следующего за практикой.

При прохождении практики (в ходе бесед, теоретических занятий и экскурсий) студенты должны изучить вопросы по следующим разделам:

1. История предприятия (цеха), его структура.
2. Номенклатура и краткая характеристика сырья и выпускаемой предприятием (цехом) продукции.
3. Основная технологическая схема предприятия (цеха), основное и вспомогательное оборудование, режимные параметры процессов.
4. Экологические проблемы и методы охраны окружающей среды от вредного воздействия на предприятии.

По итогам тестового контроля в электронном курсе (https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26063&notifyeditingon=1) и защиты отчета студенту выставляется дифференцированный зачет.

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам ознакомительной практике:

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.

и другие.

Оценочный инструмент дисциплины:

Тест

Отчет

Доклад

Презентация

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

Рекомендуемая литература

1. 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.

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

3. Красноярский Алюминиевый Завод. Рекламный ежегодный бюллетень ОК РУСАЛ.

4. Шмитц К. Рециклинг алюминия. Справочное руководство. / К. Шмитц, Й. Домогала, П. Хааг/ пер. с англ. М.: «Алюсил МВиТ», 2008. – с. 258.

5. Тарасов, А. В. Общая металлургия/ А. В.Тарасов, Н. И. Уткин – М.: Металлургия, 1997. - 592 с.

6. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В.Чугаев, В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд.., переработ. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 432 с.

7. Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А.Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. – 432 с

8. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-

штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.

9. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с

10. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.

11. Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.

Электронные и интернет-ресурсы

12. Электронный курс «Практика» (https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26063&notifyeditingon=1)

13. Видеофильмы «Электролиз алюминия», «Экологический Содерберг на предприятиях РУСАЛа», ЛПЗ «СЕГАЛ»

Информационные ресурсы

Сайты металлургических заводов:

ОК РУСАЛ https://rusal.ru

ЛПЗ «СЕГАЛ» https://e.sfu-kras.ru/mod/url/view.php?id=901333

Красцветмет www.krastsvetmet.ru

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

Для ознакомительной практики, студенты должны владеть знаниями, полученными при изучении дисциплины «Информатика» подготовки бакалавров, в частности методиками работы с поисковыми системами, размещенными в сети Интернет, а также общими принципами и правилами работы с информационными справочными системами:

1. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/ – архив журнала «Известия вузов. Цветная металлургия»
2. http://rudmet.ru/catalog/journals/9/ – архив журнала "Non-ferrous Metals".
3. http://rudmet.ru/catalog/journals/11/ – архив журнала «Металлургическое производство и технологии»
4. http://rudmet.ru/catalog/journals/4/ – архив журнала «Цветные металлы»

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Перечень и характеристики необходимого для проведения ознакомительной практики, производственного, научно-исследовательского оборудования, измерительных и вычислительных комплексов зависит от конкретного предприятия, на котором студент проходит производственную практику и должен быть достаточен для полноценного прохождения практики и сбора необходимой для составления отчета по практике информации.

Базами практики по знакомству студентов с металлургическими предприятиями, являются металлургические предприятия-партнеры с полным циклом производства:

г. Красноярск, АО «РУСАЛ Красноярск»

г. Ачинск, АО «РУСАЛ Ачинск»

г. Красноярск, ЛПЗ «СЕГАЛ»

г. Красноярск, Красцветмет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия

Разработчики

доцент каф. ОМ Н.В. Марченко

инициалы, фамилия, подпись

Представитель работодателя

Директор департамента по персоналу алюминиевого дивизиона Д.Е. Орлов

инициалы, фамилия, подпись

Программа принята на заседании кафедры Общая металлургия

«24» февраля 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Общая металлургия
_____ В.Н. Баранов
«24» февраля 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Образовательная программа 22.03.02.30 Металлургия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Красноярск 2021

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная практика.

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

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может складываться из следующих этапов: анализ существующей технологии предприятия, выявление узких мест технологии, аналитический обзор возможных способов совершенствования технологии, составление методики проведения экспериментов, составление схемы лабораторной установки, выбор способов аналитического контроля и т.д., получение допуска к работе в лаборатории, выполнение экспериментальной части, обработка результатов с изложением их в отчете по практике.

Студент выполняет экспериментальную часть работы, соблюдая меры техники безопасности при работе на лабораторном оборудовании.

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

В результате научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5	ОПК-5.1

Основными задачами научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) являются развитие у студентов творческого мышления при решении конкретных производственных задач, привитие навыков работы по поиску, анализу и обобщению научно-технической информации, ознакомление с основами теоретических и экспериментальных исследований.

В ходе научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) необходимо решить следующие задачи:

познакомиться с лабораторным оборудованием, используемым как в

институтских, так и заводских лабораториях;

изучить технологические процессы производства металлов, нормативно-технической документации и системы сертификации материалов, технологические процессы их получения;

провести научные исследования, согласно индивидуальному заданию.

Задачи научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) основываются на необходимости получения студентами знаний, умений и навыков в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, на основе которых формируются соответствующие компетенции.

После прохождения практики студент должен:

знать:

особенности научного исследования;

методику организации научного поиска и сбора первичной научной информации;

методы научного исследования;

уметь:

работать с научной литературой и составлять литературный обзор по существующей проблеме;

формулировать и доказывать цель и задачи исследований;

подобрать и обосновать метод решения поставленной задачи;

формулировать обоснованные выводы по результатам исследований.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) реализуется в 4 семестре очной формы обучения и 6 семестре заочной формы обучения. Она может проходить как в лабораториях СФУ, так и с выездом на металлургическое предприятие.

Практика базируется на освоении дисциплин ООП 1-3 семестров: металлургическое сырье, основы металлургического производства, химия, физическая химия и др. и призвана подготовить студентов к изучению дисциплин 3-4 курсов: теория металлургических процессов, теория и технология литейного производства, основы теории обработки металлов давлением, физико-химические методы исследования и др.

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

умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

умение выявлять объекты для улучшения технике и технологии;

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

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

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е (108 ч.)

Продолжительность: 2 недели

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
	Всего, в т.ч.	108	
1	Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории	9	Собеседование
2	Работа с литературой (составление аналитического обзора по теме НИР)	36	Собеседование
3	Подготовка к научно-исследовательской работе (составление методики проведения экспериментов, составление схемы лабораторной установки, выбор способов аналитического контроля и т.д.), получение к ней допуска	18	Собеседование
4	Выполнение экспериментальной части, обработка полученных результатов с изложением их в форме отчета по научной работе	36	Собеседование
5	Оформление отчета по НИР и его защита	9	Собеседование
Итоговый контроль		+	зачет с оценкой

5 Формы отчётности по практике

Тематика научно-исследовательских работ формируется преподавателями (ежегодно) с учетом научного направления работы кафедры

и местом прохождения практики студентом.

Работа студентов в период практики складывается из следующих этапов: инструктаж по технике безопасности, подготовка к работе, получение к ней допуска, выполнение экспериментальной части, обработка результатов, оформление отчета и его защита.

Самостоятельная работа предполагает изучение теории вопроса по рекомендуемой литературе, периодическим изданиям по требуемой тематике, глобальной сети Internet и другим материалам.

Отчет по практике необходимо оформлять в соответствии с принятыми в университете правилами и требованиями. Оформление титульного листа, изложение текста, нумерация страниц, оформление рисунков, таблиц, написание формул, уравнений, расчетов и списка литературы выполняют в соответствии с требованиями к инженерной документации (Стандарт предприятия. Текстовые документы в учебном процессе. Общие требования к оформлению СТО 4.2-07-2014).

Отчет с обработанными результатами, выводами и эскизами или графиками представляется к защите. Во время защиты отчета студент должен дать ответы на вопросы теоретического, методического и практического характера по данной работе.

Практика – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в учебно-научных лабораториях института, а в зависимости от темы работы, может также проводится (частично или полностью) в лабораториях металлургических заводов.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Руководители практики наряду с оказанием помощи студенту в работе, осуществляют контроль за ходом работы. Контролируется соблюдение сроков выполнения экспериментов, техники безопасности, активность работы по выполнению программы, соблюдение правил поведения в лаборатории.

Контроль осуществляется путем личного участия руководителя в мероприятиях, проводимых по программе практики.

Методы оценивания достижения результатов обучения по практике:

предоставление отчетов по результатам практики;

защита-презентация отчетов.

По итогам защиты отчета по практике (доклад-презентация)

выставляется дифференцированный зачет.

Дифференцированная оценка выставляется на основании содержания отчета, его защиты и отзыва руководителя.

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

В качестве учебно-методических материалов, обеспечивающих выполнение самостоятельной работы студентов на практике, используется настоящая Программа практики, методические рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу.

На практику каждый студент получает индивидуальное задание, выдаваемое его руководителем. Характер и содержание заданий могут предусматривать не только индивидуальную, но и коллективную работу студентов в составе научно-исследовательского коллектива.

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. 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.

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

3. Тарасов, А. В. Общая металлургия/ А. В.Тарасов, Н. И. Уткин – М.: Металлургия, 1997. - 592 с.

4. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – 2018

5. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В.Чугаев, В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд.., переработ. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 432 с.

6. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.

7. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с

8. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.

Дополнительная литература*:*

1. М.А. Меретуков. Активные угли и цианистый процесс. – Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 288 с.

2. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с

3. Ефимов В.А. Специальные способы литья: Справочник / В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, А.Н. Бабич – М: Машиностроение, 2006.-436 с.

4. Болдин А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник / А.Н.Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.

5. Стрижко, Л.С. Металлургия золота и серебра. Учебное пособие для ВУЗов / Л.С. Стрижко – М.: МИСИС – 2001. – 336 с.

6. Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.

7. Резник, И. Д. Никель (в 3-х томах) / И. Д. Резник, Г. П. Ермаков, Я. М. Шнеерсон – М.: ООО Наука и технология, 2003. – 608 с.

8. СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. впервые 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2013. – 60 с.

Программное обеспечение:

ряд крупных международных банков данных, таких как PDF ICDD (USA) – по рентгенофазовым стандартам веществ (140 тыс. стандартов неорганических веществ, минералов и сплавов), ICSD (UNI Bonn) – по данным об атомных кристаллических структурах неорганических веществ (50 тыс. данных);

ряд лучших современных зарубежных программ, таких как индицирование по методу ITO, уточнение кристаллических структур по методу Ритвельда.

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

Информационные справочные системы:

1. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/ – архив журнала «Известия вузов. Цветная металлургия».
2. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-poroshkovaya-metallurgiya-i-funkczionalnyie-pokryitiya/ – архив журнала «Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия».
3. http://rudmet.ru/catalog/journals/2/ – архив журнала «Обогащение руд».
4. http://rudmet.ru/catalog/journals/9/ – архив журнала "Non-ferrous Metals".
5. http://rudmet.ru/catalog/journals/11/ – архив журнала «Металлургическое производство и технологии».
6. http://rudmet.ru/catalog/journals/4/ – архив журнала «Цветные металлы».
7. http://mmsv.ru/archive/ – архив журнала «Металлообработка» и др.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Перечень и характеристики необходимого для проведения практики научно-исследовательского оборудования, измерительных и вычислительных комплексов зависит от конкретного предприятия, на котором студент проводит работу. Базами практики являются лаборатории СФУ и металлургические предприятия:

г. Красноярск, АО «РУСАЛ Красноярск»;
г. Ачинск, АО «РУСАЛ Ачинск»;
г. Саяногорск, АО «РУСАЛ Саяногорск»;
г. Красноярск, ООО «ЛПЗ «Сегал»;
г. Красноярск, Красцветмет;
п. Еруда (Северо-Енисейский р-он), ЗАО «Полюс Красноярск»;
г. Норильск, ЗФ «ГМК «Норильский никель и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия

Разработчики

доцент каф. ОМ Н.В. Марченко

инициалы, фамилия, подпись

Представитель работодателя

Директор департамента по персоналу алюминиевого дивизиона Д.Е. Орлов

инициалы, фамилия, подпись

Программа принята на заседании кафедры Общая металлургия

«24» февраля 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Общая металлургия
_____ В.Н. Баранов
«24» февраля 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Образовательная программа 22.03.02.30 Металлургия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Красноярск 2021

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – технологическая практика.

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

В период практики осуществляется знакомство с металлургическим предприятием, технологией, оборудованием, выпускаемой продукцией, заводской лабораторией и др., а также получение профессиональных навыков работы в трудовом коллективе на металлургическом оборудовании и в лаборатории завода и/или СФУ.

В период технологической практики студенты могут работать на металлургическом предприятии при наличии вакансий. Желательно, чтобы рабочее место студента соответствовало содержанию индивидуального задания, предусматривающего углубленную проработку какого-либо специального вопроса технологии, конструкции оборудования или выполнения исследовательской работы. Работа на оплачиваемом рабочем месте не освобождает студентов от своевременного и систематического выполнения программы практики.

Технологическая практика призвана закрепить и углубить теоретическую подготовку студентов по технологии производства и обработки цветных металлов. На практике они должны приобрести практические навыки, а также опыт самостоятельной профессиональной деятельности и собрать необходимый материала для выполнения курсовых работ и проектов.

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

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6	ОПК-6.2, ОПК-6.3
	ОПК-7	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

В результате прохождения технологической практики студент должен:

знать:

принцип работы и устройство металлургического оборудования;

экологические проблемы современных металлургических производств и возможные пути их решения;

уметь:

свободно работать со справочной, периодической и монографической литературой для решения практических задач металлургии;

анализировать технико-экономические показатели процессов, принимать технологически обоснованные решения;

решать вопросы снижения энергетических затрат, охраны окружающей среды в металлургии;

обрабатывать, обсуждать и обобщать полученные результаты;

оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

логично и грамотно формулировать выводы по проведенной работе;

организовывать работу коллектива для достижения поставленной цели;

владеть:

использованием технических средств обработки результатов измерений математическими методами;

культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Технологическая практика реализуется после 6 семестра (очная форма обучения) или 8 семестра (заочная форма обучения). Она базируется на освоении дисциплин ООП 1-6 семестров: металлургическое сырье, основы металлургического производства, материаловедение, теории металлургических процессов, металлургия тяжелых цветных металлов, металлургия благородных металлов, теория и технология литейного производства, основы теории обработки металлов давлением и др.

Она призвана подготовить студентов к изучению дисциплин 4 (5) курса: оборудование металлургических цехов, организация и управление производством металлургических предприятий, контроль качества технологических процессов и продукции в металлургии, техносферная безопасность металлургического производства и др.

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

способность работать в команде, руководить людьми и подчиняться;

умение использовать правовые документы в своей деятельности;

умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

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

умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.

Технологическая практика является предшествующей для преддипломной практики и является важным звеном в выполнении курсовых работ и проектов 4 курса, а также выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 9 з.е (324 ч.)

Продолжительность: 6 недель

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	**Ознакомительный** (инструктаж по охране труда и промышленной безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по цехам предприятия)	18	Собеседование
2	**Производственный** (изучение сырьевой базы предприятия, его структуры, аппаратурно-технологической схемы, качества получаемой продукции и ее потребителей)	144	Собеседование
3	**Индивидуальный** (согласно индивидуальному заданию, выданному на практику) - изучение конкретного производственного процесса, основного и вспомогательного оборудования, экономических показателей, структуры управления производством, системы электроснабжения, автоматизации и т.д.	144	Собеседование
4	Оформление отчета по практике, подготовка доклада и презентации и его публичная защита	18	Зачет с оценкой
	ВСЕГО	324	

5 Формы отчётности по практике

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

Индивидуальное задание включает вопросы, соответствующие более глубокому изучению металлургических процессов, технологии предприятия (цеха), оборудования. Темы заданий могут содержать вопросы рациональной организации рабочих мест, усовершенствования технологического процесса и оборудования. Тематика индивидуальных заданий студентов должна быть актуальна и иметь практическую значимость, как для предприятия, так и для университета.

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 составляется по мере накопления материала и окончательно оформляется за 3-4 дня до окончания практики.

Отчет должен быть написан грамотно и состоять из оглавления, введения, глав, посвященных практике в соответствии с программой, и заключения. Описания должны быть сжатыми, ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, чертежами и др. На титульном листе отчета ставится печать предприятия.

При оформлении отчета по итогам практики студент должен опираться на данные, собранные на предприятии, на литературные источники по тематике практики, осуществить патентный поиск, анализ возможных способов совершенствования процесса и их технико-экономическое обоснование.

К отчету может прилагаться характеристика работы студента, выданная администрацией предприятия, копия свидетельства о сданном техминимуме и присвоении должностной квалификации (при наличии).

По итогам практик проводится защита отчета в СФУ. На основании рассмотренного письменного отчета и доклада на защите выставляется *дифференцированный зачет.*

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Технологическая практика заканчивается оформлением отчета в соответствии с установленными требованиями к инженерно-технической документации. По итогам защиты отчета (доклад с презентацией) и отзыва руководителя практики от предприятия выставляется дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

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 Специальная 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 Автоматизация основного технологического процесса в подразделении

2.5 Электроснабжение подразделения

2.6 Охрана труда и промышленная безопасность в подразделении

2.7 Экономические показатели работы подразделения

Заключение

Список использованных источников

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

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

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

3. Технические условия или стандарты на исходное сырьё, полуфабрикаты, флюсы, топливо и другие материалы. Стоимость сырья,

материалов и их доставки. Возможности повышения качества исходного сырья и материалов или замены их на более дешёвые 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 её совершенствования – улучшения качества продукции, повышения комплексности использования сырья, сокращения расходов сырья, материалов, энергии, топлива, инструментов, ускорение оборачиваемости оборотных средств, 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. Источники питания электроэнергией, топливом, паром, сжатым воздухом.

11. Качественный и количественный анализ загрязнённости 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.

Оценочный инструмент:
Зачет дифференцированный
Доклад
Презентация

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

Рекомендуемая литература

1. 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.
2. Г.В. Галевский Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов - М.: Наука, 2008. – 529 с.
3. Красноярский Алюминиевый Завод. Рекламный ежегодный бюллетень ОК РУСАЛ.
4. Шмитц К. Рециклинг алюминия. Справочное руководство. / К. Шмитц, Й. Домогала, П. Хааг/ пер. с англ. М.: «Алюсил МВиТ», 2008. – с. 258.
5. Тарасов, А. В. Общая металлургия/ А. В.Тарасов, Н. И. Уткин – М.: Металлургия, 1997. - 592 с.
6. Алиев Г.М.-А. Устройство и обслуживание газоочистных и пылеулавливающих установок / Г.М.-А. Алиев – М.: Металлургия, 1988. – 367с.
7. Притыкин Д.П. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов в 3-х частях Ч. 1 Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов / Д.П. Притыкин. М.: Металлургия, 1988. – 392 с.
8. Кохан Л. С. Механическое оборудование цехов по производству цветных металлов: учебное пособие для вузов/ Л. С. Кохан, А. Г. Навроцкий – М.: Металлургия, 1985, 312 с.
9. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – 2018
10. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В.Чугаев, В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд.., переработ. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 432 с.
11. Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А.Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. – 432 с
12. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ,

2000. – 410 с.
13. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с
14. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.
15. Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.

Информационные ресурсы

Сайты металлургических заводов:
ОК РУСАЛ www.rusal.ru
Красцветмет www.krastsvetmet.ru
ЗДК Полюс polyus.com/ru/company
ЗФ «ГМК «Норильский никель» www.nornickel.ru/contacts
ЛПЗ «СЕГАЛ» sial-group.ru/proizvodstvo/liteino-press-zavod

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

Информационные справочные системы:

1. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/ – архив журнала «Известия вузов. Цветная металлургия».
2. http://rudmet.ru/catalog/journals/9/ – архив журнала "Non-ferrous Metals".
3. http://rudmet.ru/catalog/journals/11/ – архив журнала «Металлургическое производство и технологии».
4. http://rudmet.ru/catalog/journals/4/ – архив журнала «Цветные металлы».

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Перечень и характеристики необходимого для проведения практики производственного, научно-исследовательского оборудования, измерительных и вычислительных комплексов зависит от конкретного предприятия, на котором студент проходит технологическую практику и должен быть достаточен для полноценного прохождения практики и сбора необходимой для составления отчета по практике информации.

Базами технологической практики являются металлургические предприятия с полным циклом производства:

г. Красноярск, АО «РУСАЛ Красноярск»

г. Ачинск, АО «РУСАЛ Ачинск»

г. Саяногорск, АО «РУСАЛ Саяногорск»

г. Саяногорск, АО «РУСАЛ САЯНАЛ»

г. Красноярск, ООО «ЛПЗ «Сегал»

г. Красноярск, Красцветмет

п. Еруда, Северо-Енисейский р-он, ЗАО «Полюс Красноярск»

г. Норильск, ЗФ «ГМК «Норильский никель»

и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия

Разработчики

доцент каф. ОМ Н.В. Марченко

инициалы, фамилия, подпись

Представитель работодателя

Директор департамента по персоналу алюминиевого дивизиона Д.Е. Орлов

инициалы, фамилия, подпись

Программа принята на заседании кафедры Общая металлургия .

«24» февраля 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Общая металлургия
_____ В.Н. Баранов
«24» февраля 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Образовательная программа 22.03.02.30 Металлургия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Красноярск 2021

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа.

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

С учетом многообразия тематических направлений, предлагаемых для проведения исследований, студенты могут самостоятельно выбрать тематику научных исследований.

НИР может складываться из следующих этапов: анализ существующей технологии, аналитический обзор возможных способов совершенствования технологии, самостоятельная подготовка к работе (составление методики проведения экспериментов, составление схемы лабораторной установки, выбор способов аналитического контроля и т.д.), получение к ней допуска, выполнение экспериментальной части, обработка результатов с изложением их в соответствующей части отчета по научной работе.

Студент выполняет экспериментальную часть научной работы, соблюдая меры техники безопасности при работе на лабораторном оборудовании. Студенты ведут дневник научных исследований и предъявляют их руководителям работы для контроля.

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

В результате научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4
	ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.3

Основными задачами научно-исследовательской работы являются развитие у студентов творческого мышления при решении конкретных производственных задач, привитие навыков работы по поиску, анализу и обобщению научно-технической информации, ознакомление с основами теоретических и экспериментальных исследований.

В процессе научно-исследовательской работы студентам важно уяснить, что современный специалист обязан уметь ставить инженерные задачи, выполнять теоретические и прикладные научные исследования,

сопутствующие их решению.

В ходе научно-исследовательской работы необходимо решить следующие задачи:

познакомиться с лабораторным оборудованием, используемым как в институтских, так и заводских лабораториях;

изучить технологические процессы производства металлов, нормативно-техническую документацию и системы сертификации материалов, технологические процессы их получения;

провести научные исследования, необходимые для своей выпускной работы (по индивидуальному заданию).

Задачи научно-исследовательской работы основываются на необходимости получения выпускниками знаний, умений и навыков в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, на основе которых формируются соответствующие компетенции.

После прохождения НИР студент должен:

знать:

особенности научного исследования;

методику организации научного поиска и сбора первичной научной информации;

методы научного исследования;

основы организации экспериментальной работы;

уметь:

работать с научной литературой и составлять литературный обзор по существующей проблеме;

формулировать и доказывать цель и задачи исследований;

подобрать и обосновать метод решения поставленной задачи;

составить план проведения эксперимента и провести его;

производить необходимые расчеты и анализировать полученные результаты;

формулировать обоснованные выводы по результатам исследований.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Научно-исследовательская работа реализуется в 6 семестре на очной форме обучения. Она может проходить как в лабораториях СФУ, так и с выездом на металлургическое предприятие.

Научно-исследовательская работа (НИР) базируется на освоении дисциплин ООП 1-6 семестров: металлургическое сырье, основы металлургического производства, металлургия тяжелых цветных металлов, металлургия благородных металлов, теория и технология литейного производства, основы теории обработки металлов давлением и др.

Она призвана подготовить студентов к изучению дисциплин 4 курса и к выполнению выпускной квалификационной работы.

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

умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии;

владение базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла в объеме, необходимом для использования в 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.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 6 з.е (216 ч.)

Продолжительность: 4 недели

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
	Всего, в т.ч.	**216**	
1	Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории	9	Собеседование
2	Работа с литературой (составление аналитического обзора по теме НИР)	18	Собеседование
2	Подготовка к научно-исследовательской работе (составление методики проведения экспериментов, составление схемы лабораторной установки, выбор способов аналитического контроля и т.д.), получение к ней допуска	27	Собеседование
3	Выполнение экспериментальной части, обработка полученных результатов с изложением их в форме отчета по научной работе	144	Собеседование
4	Оформление отчета по НИР и его защита.	18	Собеседование
	Итоговый контроль	+	**зачет с оценкой**

5 Формы отчётности по практике

Тематика научно-исследовательских работ формируется преподавателями (ежегодно) с учетом научного направления работы кафедры и местом прохождения практики студентом.

Аудиторная работа НИР складывается из следующих этапов: инструктаж по технике безопасности, подготовка к работе, получение к ней допуска, выполнение экспериментальной части, обработка результатов, оформление отчета и его защита.

Самостоятельная работа предполагает изучение теории вопроса по рекомендуемой литературе, периодическим изданиям по требуемой тематике, глобальной сети Internet и другим материалам.

Отчет по НИР необходимо оформлять в соответствии с принятыми в университете правилами и требованиями. Оформление титульного листа, изложение текста, нумерация страниц, оформление рисунков, таблиц, написание формул, уравнений, расчетов и списка литературы выполняют в соответствии с требованиями к инженерной документации (Стандарт предприятия. Текстовые документы в учебном процессе. Общие требования к оформлению СТО 4.2-07-2014).

Отчет с обработанными результатами, выводами и эскизами или графиками представляется к защите. Во время защиты отчета студент должен дать ответы на вопросы теоретического, методического и практического характера по данной работе.

Перечень возможных тем научно-исследовательских работ:

исследование процесса выщелачивания;

выделение металлов из растворов;

электролитическое выделение металлов из растворов;

интенсификация процессов отстаивания пульп выщелачивания;

и др.

Научно-исследовательская работа проводится в учебно-научных лабораториях института, а в зависимости от темы работы, может также проводится (частично или полностью) в лабораториях металлургических заводов.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Руководители научно-исследовательской работы наряду с оказанием помощи студенту в работе, осуществляют контроль за ходом НИР. Контролируется соблюдение сроков выполнения экспериментов, дисциплина труда и правила техники безопасности, активность работы по выполнению программы НИР, соблюдение правил поведения в лаборатории.

Контроль осуществляется путем личного участия руководителя в мероприятиях, проводимых по программе научно-исследовательской работы.

По итогам НИР студент оформляет отчет. Отчет с обработанными результатами, выводами и эскизами или графиками представляется к защите. Во время защиты отчета студент должен дать ответы на вопросы теоретического, методического и практического характера по данной работе.

Методы оценивания достижения результатов обучения по практике:

предоставление отчетов по результатам практики;

защита-презентация отчетов.

По итогам защиты отчета по НИР (доклад-презентация) выставляется дифференцированный зачет.

Дифференцированная оценка выставляется на основании содержания отчета, его защиты и отзыва руководителя. Студенты, не выполнившие программу НИР, имеющие отрицательные отзывы или неудовлетворительную оценку на зачете направляются на повторное

выполнение НИР в период каникул или отчисляются из учебного заведения как имеющие академическую задолженность.

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

В качестве учебно-методических материалов, обеспечивающих выполнение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской работе, используется настоящая Программа научно-исследовательской работы, методические рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу.

На научно-исследовательскую работу каждый студент получает индивидуальное задание, выдаваемое его руководителем. Характер и содержание заданий могут предусматривать не только индивидуальную, но и коллективную работу студентов в составе научно-исследовательского коллектива.

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. 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.
2. Г.В. Галевский Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов - М.: Наука, 2008. – 529 с.
3. Тарасов, А. В. Общая металлургия/ А. В.Тарасов, Н. И. Уткин – М.: Металлургия, 1997. - 592 с.
4. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – 2018
5. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В.Чугаев, В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд.., переработ. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 432 с.
6. Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А. Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. – 432 с
7. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.

8. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с
9. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.
10. Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.

Дополнительная литература:

1. М.А. Меретуков. Активные угли и цианистый процесс. – Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 288 с.
2. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с
3. Ефимов В.А. Специальные способы литья: Справочник / В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, А.Н. Бабич – М: Машиностроение, 2006.-436 с.
4. Болдин А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник / А.Н.Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.
5. Стрижко, Л.С. Металлургия золота и серебра. Учебное пособие для ВУЗов / Л.С. Стрижко – М.: МИСИС – 2001. – 336 с.
6. Лебедев, И.С. Комплексная металлургия олова /И.С. Лебедев, В.Е. Дьяков, А.Н. Теребенин. – Новосибирск: ИД «Новосибирский писатель», 2004. -548 с.
7. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. /Н.И. Уткин - М.: Интермет Инжинеринг, 2004. - 442 с.
8. Воскобойников В.Г. Общая металлургия/ В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – М.: ИКЦ Академкнига, 2005. – 768с.
9. Резник, И. Д. Никель (в 3-х томах) / И. Д. Резник, Г. П. Ермаков, Я. М. Шнеерсон – М.: ООО Наука и технология, 2003. – 608 с.
10. СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. впервые 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2013. – 60 с.

Программное обеспечение:

ряд крупных международных банков данных, таких как PDF ICDD (USA) – по рентгенофазовым стандартам веществ (140 тыс. стандартов неорганических веществ, минералов и сплавов), ICSD (UNI Bonn) – по данным об атомных кристаллических структурах неорганических веществ (50 тыс. данных);

ряд лучших современных зарубежных программ, таких как

индицирование по методу ITO, уточнение кристаллических структур по методу Ритвельда.

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

Информационные справочные системы:

1. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/ – архив журнала «Известия вузов. Цветная металлургия».
2. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-poroshkovaya-metallurgiya-i-funkczionalnyie-pokryitiya/ – архив журнала «Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия».
3. http://rudmet.ru/catalog/journals/2/ – архив журнала «Обогащение руд».
4. http://rudmet.ru/catalog/journals/9/ – архив журнала "Non-ferrous Metals".
5. http://rudmet.ru/catalog/journals/11/ – архив журнала «Металлургическое производство и технологии».
6. http://rudmet.ru/catalog/journals/4/ – архив журнала «Цветные металлы».
7. http://mmsv.ru/archive/ – архив журнала «Металлообработка» и др.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Перечень и характеристики необходимого для проведения НИР научно-исследовательского оборудования, измерительных и вычислительных комплексов зависит от конкретного предприятия, на котором студент проводит работу. Базами практики являются лаборатории СФУ и металлургические предприятия:

г. Красноярск, АО «РУСАЛ Красноярск»;

г. Ачинск, АО «РУСАЛ Ачинск»;

г. Саяногорск, АО «РУСАЛ Саяногорск»;

г. Красноярск, ООО «ЛПЗ «Сегал»;

г. Красноярск, Красцветмет;

п. Еруда (Северо-Енисейский р-он), ЗАО «Полюс Красноярск»;

г. Норильск, ЗФ «ГМК «Норильский никель и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия

Разработчики

доцент каф. ОМ Н.В. Марченко

инициалы, фамилия, подпись

Представитель работодателя

Директор департамента по персоналу алюминиевого дивизиона Д.Е. Орлов

инициалы, фамилия, подпись

Программа принята на заседании кафедры Общая металлургия

«24» февраля 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Общая металлургия
_____ В.Н. Баранов
«24» февраля 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Образовательная программа 22.03.02.30 Металлургия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Красноярск 2021

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – преддипломная практика.

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

В период преддипломной практики студентами осуществляется сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы, знакомство с технологией предприятия, оборудованием выпускаемой продукцией и др.

Порядок прохождения практики разрабатывается руководителем выпускной квалификационной работы. При распределении времени практики предусматривается работа в подразделениях предприятия для сбора необходимых материалов, без трудоустройства и оплаты.

В период преддипломной практики студенты:

подробно изучают техническую документацию на производство и обработку цветных металлов на всех стадиях технологической схемы;

изучают приемы передовых технологий и организацию труда на рабочих местах;

изучают структуру управления цехами металлургического завода;

знакомятся с показателями работы цехов металлургического завода;

изучают влияние производственных факторов на экологию, мероприятия по защите окружающей среды, персонала и населения от вредных воздействий производства и др.

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

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6	ОПК-6.2, ОПК-6.3
	ОПК-7	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

В результате прохождения преддипломной практики студент должен:

знать:

принцип работы и устройство металлургического оборудования;

экологические проблемы современных металлургических производств и возможные пути их решения;

уметь:

свободно работать со справочной, периодической и монографической

литературой для решения практических задач металлургии;

анализировать технологические показатели процессов, принимать технически обоснованные решения;

решать вопросы снижения энергетических затрат, охраны окружающей среды в металлургии;

обрабатывать, обсуждать и обобщать полученные результаты;

оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

логично и грамотно формулировать выводы по проведенной работе;

владеть:

культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения студентов и подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы. Она проводится, как правило, индивидуально в строгом соответствии с конкретным заданием, учитывающим тему выпускной квалификационной работы студента.

Преддипломная практика базируется на освоении теоретических дисциплин 1-7 семестров: металлургическое сырье, основы металлургического производства, металлургия тяжелых цветных металлов, металлургия благородных металлов, металлургия легких металлов, металлургия редких металлов, оборудование металлургических цехов, теория и технология литейного производства, основы теории обработки металлов давлением и др.

Преддипломная практика призвана подготовить студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

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

умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

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

умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е (108 ч.)
Продолжительность: 2 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	**Ознакомительный** (инструктаж по охране труда и промышленной безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по цехам предприятия)	18	Собеседование
3	**Индивидуальный** (сбор информации, необходимой для выполнения выпускной квалификационной работы, изучение конкретного производственного процесса, основного и вспомогательного оборудования, результатов научно-исследовательской или проектной деятельности, экономических показателей и др. согласно выданного индивидуального задания.)	72	Собеседование
4	**Оформление отчета** по практике, подготовка доклада и презентации и его защита	18	Зачет с оценкой
	ВСЕГО	**108**	

5 Формы отчётности по практике

По окончании практики каждый студент составляет отчет. Отчет должен охватывать все вопросы содержания практики и состоять их двух частей: общая часть; индивидуальная (специальная) часть.

В индивидуальной части отчета должны содержаться собранные студентом на заводе данные согласно выданному индивидуальному заданию.

Отчет должен быть написан грамотно и состоять из оглавления, введения, глав, посвященных практике в соответствии с программой, и заключения. Описания должны быть сжатыми, ясными и сопровождаться цифровыми данными, эскизами, схемами, графиками, чертежами и др.

При оформлении отчета по итогам практики студент должен опираться на данные, собранные на предприятии, на литературные источники по тематике практики, осуществить анализ возможных способов совершенствования процесса.

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

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Преддипломная практика заканчивается оформлением отчета в соответствии с установленными требованиями к инженерно-технической документации. По итогам защиты отчета (доклад-презентация) выставляется дифференцированный зачет.

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 Специальная часть

2.1 Описание технологии конкретного производственного подразделения

2.2 Характеристика основного и вспомогательного оборудования подразделения

2.2 Режимные параметры процессов в подразделении

2.3 Характеристика получаемых в цехе продуктов

2.4 Автоматизация основного технологического процесса в подразделении

2.5 Электроснабжение подразделения

2.6 Охрана труда и промышленная безопасность в подразделении

2.7 Экономические показатели работы подразделения

Заключение

Список использованных источников

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

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

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

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

6. Недостатки технологии и возможности её совершенствования – улучшения качества продукции, повышения комплексности использования сырья, сокращения расходов сырья, материалов, энергии, топлива, инструментов, ускорение оборачиваемости оборотных средств, повышения производительности оборудования и труда, удешевления себестоимости продукции.

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. Качественный и количественный анализ загрязнённости 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.

Методы оценивания достижения результатов обучения по преддипломной практике

отчет по результатам практики;

защита отчета – доклад-презентация.

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

Рекомендуемая литература

1. 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.
2. Г.В. Галевский Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов.- М.: Наука, 2008. – 529 с.
3. Красноярский Алюминиевый Завод. Рекламный ежегодный бюллетень ОК РУСАЛ.
4. Шмитц К. Рециклинг алюминия. Справочное руководство. / К. Шмитц, Й. Домогала, П. Хааг/ пер. с англ. М.: «Алюсил МВиТ», 2008. – с. 258.
5. Тарасов, А. В. Общая металлургия/ А. В.Тарасов, Н. И. Уткин – М.: Металлургия, 1997. - 592 с.
6. Алиев Г.М.-А. Устройство и обслуживание газоочистных и пылеулавливающих установок / Г.М.-А. Алиев – М.: Металлургия, 1988. – 367с.
7. Притыкин Д.П. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов в 3-х частях Ч. 1 Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов / Д.П. Притыкин. М.: Металлургия, 1988. – 392 с.
8. Кохан Л. С. Механическое оборудование цехов по производству цветных металлов: учебное пособие для вузов/ Л. С. Кохан, А. Г. Навроцкий – М.: Металлургия, 1985, 312 с.
9. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – 2018
10. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В.Чугаев,В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд.., переработ и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 432 с.
11. Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А.Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. – 432 с

12. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.
13. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с
14. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.
15. Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.

Информационные ресурсы

Сайты металлургических заводов:
ОК РУСАЛ www.rusal.ru
Красцветмет www.krastsvetmet.ru
ЗДК Полюс polyus.com/ru/company
ЗФ «ГМК «Норильский никель» www.nornickel.ru/contacts
ЛПЗ «СЕГАЛ» sial-group.ru/proizvodstvo/liteino-press-zavod

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

Информационные справочные системы:

1. http://www.kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/ – архив журнала «Известия вузов. Цветная металлургия».
2. http://rudmet.ru/catalog/journals/9/ – архив журнала "Non-ferrous Metals".
3. http://rudmet.ru/catalog/journals/11/ – архив журнала «Металлургическое производство и технологии».
4. http://rudmet.ru/catalog/journals/4/ – архив журнала «Цветные металлы».

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Перечень и характеристики необходимого для проведения производственной практики производственного, научно-исследовательского оборудования, измерительных и вычислительных комплексов зависит от конкретного предприятия, на котором студент проходит производственную практику и должен быть достаточен для полноценного прохождения практики и сбора необходимой для составления отчета по практике информации.

Базами практики являются металлургические предприятия с полным циклом производства:

г. Красноярск, АО «РУСАЛ Красноярск»

г. Ачинск, АО «РУСАЛ Ачинск»

г. Саяногорск, АО «РУСАЛ Саяногорск»

г. Саяногорск, АО «РУСАЛ САЯНАЛ»

г. Красноярск, ООО «ЛПЗ «Сегал»

г. Красноярск, Красцветмет

п. Еруда, Северо-Енисейский р-он, ЗАО «Полюс Красноярск»

г. Норильск, ЗФ «ГМК «Норильский никель»

и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия

Разработчики

доцент каф. ОМ Н.В. Марченко

инициалы, фамилия, подпись

Представитель работодателя

Директор департамента по персоналу алюминиевого дивизиона Д.Е. Орлов

инициалы, фамилия, подпись

Программа принята на заседании кафедры Общая металлургия

«24» февраля 2021 года, протокол № 4