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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Литейное производство
_____ С.В. Беляев
« 21 » января 2022 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.07 Теория и технология литейного производства цветных металлов и сплавов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2022

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

1 Общая характеристика практики

1.1 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.

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

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.2 Осуществляет поиск информации в сети Интернет, электронных базах данных, библиотечных и иных источниках; проводит ее обработку, критический анализ и представление ОПК-4.3 Оценивает информацию, обобщает и формулирует выводы и рекомендации к их применению

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники: научно-исследовательский; технологический.

Практика проводится до научно-исследовательской работы, технологической (проектно-технологической) и преддипломной практик, и должна обеспечить получение первичных навыков научно-исследовательской работы.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении естественнонаучных, инженерных и теоретических дисциплин, преподаваемых на 1 курсе.

В результате прохождения практики студент закрепляет теоретические сведения, полученные в ходе обучения, и готовится к выполнению НИР по тематике выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 6 з.е (216 ч.)

Продолжительность: 4 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Выбор темы, формулирование цели и постановка задач исследования	20	раздел отчета
2	Обзор современного состояния научной проблемы на основании изучения литературы и других необходимых материалов, а также анализ и обобщение их	40	раздел отчета
3	Разработка методики и исследование (моделирование) выбранного объекта	100	раздел отчета
4	Обработка результатов исследований	20	раздел отчета
5	Выводы и оценка эффективности проведенной работы	16	раздел отчета
6	Составление и защита отчета по НИР	20	защита отчета

Практикуются следующие формы проведения научно-исследовательских работ:

– участие в научно-исследовательских работах по научным направлениям кафедры или хозяйственным договорам с предприятиями с последующим включением результатов работы в качестве частей в выпускные квалификационные работы;

– выполнение работ научно-исследовательского характера или работ по моделированию процессов литейного производства;

– участие в экспериментальных исследованиях, выполняемых временными творческими коллективами института;

– подготовка публикаций по результатам исследований.

Перечисленные формы проведения НИР включают, как правило, экспериментальные и аналитические исследования, компьютерное и физическое моделирование процессов литейного производства.

Итогом обработки и обсуждения результатов исследований являются сжатые и обоснованные выводы, в которых излагаются полученные результаты по разделам работы в отчете по НИР.

5 Формы отчётности по практике

Содержание научно-исследовательской работы предусматривает выполнение основной части в виде обзора научно-технической и патентной литературы, изучения научно-технической информации и составления информационных обзоров, проведения экспериментальных исследований и моделирования процессов, обработку их результатов и подготовку публикаций по тематике исследований.

Отчет по научно-исследовательской работе в общем случае должен включать:

- введение;
- основную часть работы;
- заключение (в т. ч., выводы);
- список литературы.

Допускается включать в отчет материалы статей, опубликованных в центральной печати по тематике исследований.

Минимальный объем отчета должен составлять 10-15 страниц печатного текста, выполненного с использованием текстового редактора. Отчет печатается на одной стороне листа формата А4 (210х297) в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств результатов работы студентов на практике для проведения промежуточной аттестации включает вопросы в зависимости от рассматриваемой темы и представленного в отчете материала.

Форма оценочного средства – контрольные вопросы.

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

Рекомендуемая литература

1. Непрерывное литье алюминиевых сплавов / В.И. Напалков, Е.В. Черепок, С.В. Махов, Ю.М. Черновол. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 512с.

2. Наноструктурированные графитсодержащие изделия : монография / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 266 с.

3. Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства [Текст] : учеб, пособие для вузов обуч. по направлению «Металлургия» / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 307 с.

4. Поверхностные явления в литейных процессах [Электронный ресурс] : учеб.-метод, пособие / Сиб. федерал, ун-т ; сост. В. Г. Бабкин. - Электрон, текстовые дан. - Красноярск : СФУ, 2013. - 103 с.

5. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве / А.В. Колтыгин, А.И.Орехова. - М. : МИСИС, 2010. 77 с. (Доступ к URL: http://e.lanbook.com/books/element.php7pll cid=25&pll_id=2060).

6. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст] / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание. - Ч. 2 : Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 405 с.

7. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - М. : Машиностроение, 2015. 480 с.

8. Погосбекян, Ю.М. Газовыделение в литейных цехах и экологические проблемы литейного производства / Ю.М. Погосбекян // Технология металлов. - 2014. -№ 9. С. 15-22 (Доступ к URL:http://elibrary,ru/item. asp?id=22002213)

9. Леушин, И.О. Опыт использования математического моделирования в технологической подготовке литейного производства / И.О. Леушин, В.А. Решетов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. - 2014. - 7(4). - С. 430-435 (Доступ к URL : http://elibrary.ru/item.asp?id=21685424)

10. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства / Д. М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н. В. Андрианов. -Москва : ИНФРА-М. - Ч. 1 : Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 383 с.

11. Свидерская И.В., Кратасюк В.А. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале. СФУ, Красноярск, 2011 г. Методическое пособие. 52 стр. Полный текст. Доступ в сети СФУ.

12. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Перечень пособий и материалов информационного обеспечения

1. Программное обеспечение: имитационные модели процессов и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.
2. Подсистемы и системы автоматизированного проектирования процессов литейного производства;
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий.
4. Презентации в системе Power Point к лекциям.
5. Электронные учебники.
6. Журналы: Литейное производство; Металлург; Цветная металлургия; Цветные металлы; Известия ВУЗов. Цветная металлургия; Известия ВУЗов. Черная металлургия; Сталь; Металлы и др.
7. Патенты.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к интернет-ресурсам.

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

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета.

1. Электронный каталог и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/.
2. Виртуальные читальные залы [Электронный ресурс] : база данных содержит лит., из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php.
3. УМКД [Электронный ресурс] : база данных содержит УМКД, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php.
4. Видеолекции и учебные фильмы СФУ : [Электронный ресурс] : база данных содержит видеоматериалы, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://tube.sfu-kras.ru/.
5. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Свободный доступом с компьютеров университетской сети, http: //elibrary.ru/.

6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - 420 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний архив (1965-2010 гг.) на русском языке, защищенные во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах, поступающих как обязательный экземпляр рассылки в РГБ. Доступ в читальных залах НБ СФУ.

7. Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Инженерные науки». Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).

8. Nature Publishing Group - годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9. QPAT - ПАТЕНТНАЯ БАЗА КОМПАНИИ Questel. Коллекция патентного фонда (QPAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

10. SagePremier - более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities&Social Sciences). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

11. Taylor&Francis - электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

12. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) - электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

13. Web of Science (ISI) - Web of Science - мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters. Авторитетнейшая база данных научного цитирования, которое становится в настоящее время важнейшим показателем оценки научных публикаций (еженедельное обновление - свыше 9000 научных журналов). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

14. Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей (импакт-факторы, индексы оперативности, времена полужизни цитирования, суммарное число цитирований). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает следующие лаборатории института цветных металлов и материаловедения:

– лаборатория плавки и литья в разовые песчаные формы, оснащенная оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, стендами для изготовления разовых песчаных форм;

– лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья;

– лаборатория испытания формовочных материалов, оснащенная приборами для проведения испытаний формовочных и стержневых смесей;

– лаборатория металловедения, оснащенная оптическими микроскопами AXIO Observer, Axio Cam, Axio Vision, Stemi 2000, микротвердомерами DM 8 B;

– лаборатория электронной микроскопии, оснащенная растровым электронным микроскопом EVO 50 с энергодисперсионным анализатором INCA 350 для микроспектрального анализа химического состава фаз и структурных составляющих;

– лаборатория физических методов анализа, оснащенная установкой совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии STA 449 C (Jupiter), дифференциальным дилатометром DIL 402 C для изучения объемных и линейных измерений при нагреве и охлаждении;

– лаборатория механических испытаний, оснащенная универсальными испытательными машинами LFM усилием 4 и 40 тонн (Швейцария);

– лаборатории литья и обработки давлением, оснащенные современным оборудованием фирмы Mario di Maio (Италия): установка непрерывного литья, два гидравлических пресса усилием 100 и 800 тонн, три прокатных стана, волочильный стан; имеется также установка совмещенной обработки цветных металлов и сплавов; современная тензометрическая аппаратура и приборы для определения температурно-скоростных параметров;

– лаборатории ЦКП СФУ, оснащенные комплексом современного научного оборудования, включающим: рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu; рентгеновский дифрактометр Shimadzu

XRD-6000; Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700; атомноабсорбционный спектрометр SOLAAR M; сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV; просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100; атомно-эмиссонный спектрометр Optima 5300 DV и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уровень магистратуры).

Разработчики
профессор кафедры ЛП С.В. Беляев

доцент кафедры ЛП Е.М. Лесив

Программа принята на заседании кафедры Литейное производство
« 21 » января 2022 года, протокол № 5

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Литейное производство
_____ С.В. Беляев
« 21 » января 2022 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.07 Теория и технология
литейного производства цветных металлов и сплавов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2022

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

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

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

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

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.2 Планирует деятельность на основе учета требований заинтересованных сторон и возможностей их реализации ОПК-3.3 Организовывает деятельность с учетом возможностей реализации плана в имеющихся условиях и корректирует планы деятельности на основе анализа получаемых результатов

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Типы задач, к решению которых готовятся выпускники: научно-исследовательский; технологический.

Технологическая (проектно-технологическая) практика проводится до научно-исследовательской работы и преддипломной практики.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении инженерных и специальных дисциплин ОП.

В результате прохождения практики студент закрепляет теоретические сведения, полученные в ходе обучения, осваивает основы проектирования технологических процессов и цехов литейного производства, выполняет разделы научно-исследовательской работы, являющиеся логическими структурными частями выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 6 з.е (216 ч.)
Продолжительность: 4 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Оформление пропуска, инструктаж по технике безопасности	4	зачет
2	Ознакомление со структурой предприятия или организации	8	раздел отчета
3	Ознакомление с лабораториями или цехами	14	раздел отчета
4	Приобретение практических навыков при работе на исследовательском оборудовании в лабораториях и на предприятиях, выполнение индивидуальных заданий	160	раздел отчета
5	Составление и защита отчета	30	защита отчета

5 Формы отчётности по практике

По окончании практики каждый студент составляет отчет. Отчет должен охватывать все вопросы содержания практики и имеет следующие разделы: введение; общие сведения о лаборатории (цехе); виды оборудования и используемые методы исследований; рабочие материалы проведенного исследования; описание мер техники безопасности при проведении практики или мер экологической защиты; список литературы.

Объем отчета должен состоять из 15-20 страниц печатного текста. Текстовая часть выполняется с использованием текстового редактора. Отчет печатается на одной стороне листа формата А4 (210х297) в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств результатов работы студентов на практике для проведения промежуточной аттестации включает в себя следующие задания:

1. Изучение системы производственной работы учебно-научных лабораторий, на предприятиях, в организациях:

– учебно-материальная база;

– учебно-регламентирующая документация;

2. Сбор литературного и фактического материала по ВКР, а также апробации уже разработанных материалов ВКР.

3. Подготовка и проведение экспериментальной или исследовательской части выпускной работы.

4. Проведение самоанализа и самооценки своей деятельности.

5. Описание мер техники безопасности при выполнении работ на практике или мер экологической защиты окружающей среды.

Форма оценочного средства – контрольные вопросы.

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

Рекомендуемая литература

1. Непрерывное литье алюминиевых сплавов / В.И. Напалков, Е.В. Черепок, С.В. Махов, Ю.М. Черновол. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 512с.

2. Наноструктурированные графитсодержащие изделия : монография / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 266 с.

3. Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства [Текст] : учеб, пособие для вузов обуч. по направлению «Металлургия» / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 307 с.

4. Поверхностные явления в литейных процессах [Электронный ресурс] : учеб.-метод, пособие / Сиб. федерал, ун-т ; сост. В. Г. Бабкин. - Электрон, текстовые дан. - Красноярск : СФУ, 2013. - 103 с.

5. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве / А.В. Колтыгин, А.И.Орехова. - М. : МИСИС, 2010. 77 с. (Доступ к URL: http://e.lanbook.com/books/element.php7pll cid=25&pll_id=2060).

6. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст] / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание. - Ч. 2 : Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 405 с.

7. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - М. : Машиностроение, 2015. 480 с.

8. Погосбекян, Ю.М. Газовыделение в литейных цехах и экологические проблемы литейного производства / Ю.М. Погосбекян // Технология металлов. - 2014. -№ 9. С. 15-22 (Доступ к URL:http://elibrary,ru/item. asp?id=22002213)

9. Леушин, И.О. Опыт использования математического моделирования в технологической подготовке литейного производства / И.О. Леушин, В.А. Решетов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. - 2014. - 7(4). - С. 430-435 (Доступ к URL : http://elibrary.ru/item.asp?id=21685424)

10. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства / Д. М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н. В. Андрианов. -Москва : ИНФРА-М. - Ч. 1 : Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 383 с.

11. Свидерская И.В., Кратасюк В.А. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале. СФУ, Красноярск, 2011 г. Методическое пособие. 52 стр. Полный текст. Доступ в сети СФУ.

12. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Перечень пособий и материалов информационного обеспечения

1. Программное обеспечение: имитационные модели процессов и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.
2. Подсистемы и системы автоматизированного проектирования процессов литейного производства;
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий.
4. Презентации в системе Power Point к лекциям.
5. Электронные учебники.
6. Журналы: Литейное производство; Металлург; Цветная металлургия; Цветные металлы; Известия ВУЗов. Цветная металлургия; Известия ВУЗов. Черная металлургия; Сталь; Металлы и др.
7. Патенты.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к интернет-ресурсам.

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

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета.

1. Электронный каталог и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/.
2. Виртуальные читальные залы [Электронный ресурс] : база данных содержит лит., из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php.
3. УМКД [Электронный ресурс] : база данных содержит УМКД, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php.
4. Видеолекции и учебные фильмы СФУ : [Электронный ресурс] : база данных содержит видеоматериалы, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://tube.sfu-kras.ru/.
5. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Свободный доступом с компьютеров университетской сети, http: //elibrary.ru/.
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - 420 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний архив (1965-2010 гг.) на русском языке, защищенные во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах, поступающих как обязательный экземпляр рассылки в РГБ. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
7. Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Инженерные науки». Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).
8. Nature Publishing Group - годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9. QPAT - ПАТЕНТНАЯ БАЗА КОМПАНИИ Questel. Коллекция патентного фонда (QPAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

10. SagePremier - более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities&Social Sciences). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

11. Taylor&Francis - электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

12. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) - электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

13. Web of Science (ISI) - Web of Science - мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters. Авторитетнейшая база данных научного цитирования, которое становится в настоящее время важнейшим показателем оценки научных публикаций (еженедельное обновление - свыше 9000 научных журналов). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

14. Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей (импакт-факторы, индексы оперативности, времена полужизни цитирования, суммарное число цитирований). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает следующие лаборатории института цветных металлов и материаловедения:

– лаборатория плавки и литья в разовые песчаные формы, оснащенная оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, стендами для изготовления разовых песчаных форм;

– лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья;

– лаборатория испытания формовочных материалов, оснащенная приборами для проведения испытаний формовочных и стержневых смесей;

– лаборатория металловедения, оснащенная оптическими микроскопами AXIO Observer, Axio Cam, Axio Vision, Stemi 2000, микротвердомерами DM 8 B;

– лаборатория электронной микроскопии, оснащенная растровым электронным микроскопом EVO 50 с энергодисперсионным анализатором INCA 350 для микроспектрального анализа химического состава фаз и структурных составляющих;

– лаборатория физических методов анализа, оснащенная установкой совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии STA 449 C (Jupiter), дифференциальным дилатометром DIL 402 C для изучения объемных и линейных измерений при нагреве и охлаждении;

– лаборатория механических испытаний, оснащенная универсальными испытательными машинами LFM усилием 4 и 40 тонн (Швейцария);

– лаборатории литья и обработки давлением, оснащенные современным оборудованием фирмы Mario di Maio (Италия): установка непрерывного литья, два гидравлических пресса усилием 100 и 800 тонн, три прокатных стана, волочильный стан; имеется также установка совмещенной обработки цветных металлов и сплавов; современная тензометрическая аппаратура и приборы для определения температурно-скоростных параметров;

– лаборатории ЦКП СФУ, оснащенные комплексом современного научного оборудования, включающим: рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu; рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000; Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700; атомноабсорбционный спектрометр SOLAAR M; сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV; просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100; атомно-эмиссонный спектрометр Optima 5300 DV и др.

Проведение практики предусматривается на предприятиях-партнерах с использованием их материально-технической базы, с которыми заключены договора о сотрудничестве и научно-исследовательские договора, такими, как:

– ООО «ЛПЗ «СЕГАЛ»;
– ООО «Красноярский металлургический завод»;
– ОК «РУСАЛ»;
– ООО «РУСАЛ ИТЦ»;
– ОАО «Красноярский машиностроительный завод»;
– ОАО «Красноярский завод цветных металлов» и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уровень магистратуры).

Разработчики
профессор кафедры ЛП С.В. Беляев

доцент кафедры ЛП Е.М. Лесив

Программа принята на заседании кафедры Литейное производство
« 21 » января 2022 года, протокол № 5

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Литейное производство
_____ С.В. Беляев
« 21 » января 2022 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.07 Теория и технология
литейного производства цветных металлов и сплавов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2022

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.

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-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.2 Разрабатывает составы проектов и иной научно-технической продукции на основе нормативных и потребительских требований к ее содержанию ОПК-2.3 Оформляет научно-техническую, проектную и служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, с учетом нормативных требований
	ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	ОПК-5.2 Формулирует результаты научных исследований в соответствии с принятыми в научной методологии нормами и традициями ОПК-5.3 Оценивает результаты научно-технических разработок, учитывая передовые достижения в отрасли металлургии и смежных областях

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Типы задач, к решению которых готовятся выпускники: научно-исследовательский; технологический.

НИР проводится до преддипломной практики.

Для выполнения НИР необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении инженерных и специальных дисциплин ОП.

В результате выполнения НИР студент подготавливает разделы, являющиеся логическими структурными частями выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 6 з.е (216 ч.)

Продолжительность: 4 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Выбор темы, формулирование цели и постановка задач исследования	8	раздел отчета
2	Уточнение функций и определение границ исследуемого объекта	8	раздел отчета
3	Поиск и изучение научно-технической информации по теме исследований	15	раздел отчета
4	Изучение научно-технической информации по смежным отраслям науки, близким к выбранной теме	9	раздел отчета
5	Классификация и систематизация информации с применением современных методов ее обработки	8	раздел отчета
6	Исследование выбранного объекта и подготовка технического решения	150	раздел отчета
7	Выводы и оценка эффективности проведенной работы	10	раздел отчета
8	Составление и защита отчета по НИР.	8	защита отчета

Рекомендуются следующие формы проведения научно-исследовательских работ:

– решение изобретательских задач с проведением патентного поиска, как составной части, при выполнении курсовых, дипломных и квалификационных работ, включающих разделы на уровне изобретений;

– участие в научно-исследовательских работах, промышленных испытаниях, а также самостоятельное их выполнение во время прохождения производственной практики на предприятиях с последующим включением результатов работы в качестве частей в выпускные квалификационные работы;

– выполнение научно-исследовательских и проектно-исследовательских квалификационных работ;

– моделирование процессов и объектов литейного производства с целью получения информации для постановки экспериментальных исследований;

– разработка подсистем автоматизированного проектирования для расчета процессов литейного производства;

– теоретические и экспериментальные исследования по тематике научных направлений кафедры.

Перечисленные формы проведения НИР включают, как правило, теоретические, экспериментальные исследования, компьютерное и физическое моделирование, создание подсистем САПР, а также различные виды проектных изысканий.

В процессе проведения теоретического исследования могут быть отклонения от данной последовательности этапов ее проведения с расширением или исключением отдельных этапов, которые согласуются с руководителем НИР.

При выборе литературных источников, которые необходимы для дальнейшего библиографического поиска, могут быть использованы отчеты по научно-исследовательской работе кафедры, а также диссертации.

Экспериментальные исследования являются одним из трудоемких видов научной деятельности, требующим изучения оборудования, приборов и аппаратуры. Однако они позволяют студентам овладеть методами и навыками проведения научных исследований, которые в будущей практической деятельности будут углубляться и развиваться.

Методы исследования зависят от конкретных условий проведения экспериментов, при этом особое внимание при выполнении работы следует обратить на точность регистрирующих приборов. В процессе проведения экспериментальных исследований все результаты без исключения заносят в журнал испытаний по разработанной схеме, удобной для последующего анализа, составляют таблицы. При обработке данных рекомендуется построить графики для наглядного отображения исследуемых зависимостей и сделать их анализ. Графические зависимости желательно аппроксимировать с получением формул, которые можно затем применять при создании программного обеспечения и расчетов.

В конечной стадии обсуждения нужно оценить экономическую эффективность проведенного исследования и показать путь практического использования найденных результатов решений.

Итогом обработки и обсуждения результатов являются сжатые и обоснованные выводы, в которых излагаются полученные результаты по разделам работы.

5 Формы отчётности по практике

Содержание научно-исследовательской работы предусматривает:

– самостоятельную формулировку научной, научно-производственной, творческой или учебно-методической проблемы, разработку новой методики исследования или его аппаратурного обеспечения;

– самостоятельный анализ методов исследований, применяемых при решении научно-исследовательской задачи, научный анализ и обобщение фактического материала, используемого в процессе исследования;

– получение принципиально новых результатов, имеющих теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;

– апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках.

Тематика научно-исследовательских работ может быть теоретической или прикладной, а также может носить комплексный характер. При защите работы выпускники должны показать глубокое владение материалом, высокий уровень фундаментальной и общепрофессиональной подготовки, а также владеть знаниями теоретических основ в области специализации.

Текст научно-исследовательской работы определяется характером исследования или уровнем проектной разработки, и в общем случае должен включать:

– введение;

– основную часть работы;

– заключение (в т. ч., выводы);

– список литературы;

– приложения (не обязательное).

Научно-исследовательские работы могут иметь характер теоретического исследования. В этом случае раздел «Основная часть работы» должен предусматривать следующее содержание:

– литературный обзор по теме работы;

– непосредственно результаты теоретического исследования (анализ физических, математических моделей, разработка программного продукта

для реализации на ЭВМ, результаты расчетов, результаты теоретического исследования).

Работы экспериментального типа в разделе «Основная часть работы» должны содержать:

– литературный обзор по теме работы;

– методику проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных;

– планирование и результаты экспериментов с их подробным описанием;

– обсуждение результатов.

Работы технологического, проектно-технологического или конструкторского характера могут иметь различное содержание в зависимости от тематики и направленности работы. В любом случае они должны включать:

– литературный обзор по теме работы;

– описание технологических решений, важных для создаваемой конструкторской разработки;

– описание принятых конструкторских решений и непосредственная конструкторская проработка проекта (чертежи или эскизы, в зависимости от стадии разработки).

Допускается включать в отчет материалы статей, опубликованных в центральной печати по тематике исследований.

Минимальный объем отчета должен составлять 10–15 страниц печатного текста, выполненного с использованием текстового редактора. Отчет печатается на одной стороне листа формата А4 (210х297) в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств результатов работы студентов на практике для проведения промежуточной аттестации включает вопросы в зависимости от рассматриваемой темы и представленного в отчете материала.

Форма оценочного средства – представление доклада с презентацией, контрольные вопросы.

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

Рекомендуемая литература

1. Непрерывное литье алюминиевых сплавов / В.И. Напалков, Е.В. Черепок, С.В. Махов, Ю.М. Черновол. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 512с.

2. Наноструктурированные графитсодержащие изделия : монография / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 266 с.

3. Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства [Текст] : учеб, пособие для вузов обуч. по направлению «Металлургия» / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 307 с.

4. Поверхностные явления в литейных процессах [Электронный ресурс] : учеб.-метод, пособие / Сиб. федерал, ун-т ; сост. В. Г. Бабкин. - Электрон, текстовые дан. - Красноярск : СФУ, 2013. - 103 с.

5. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве / А.В. Колтыгин, А.И.Орехова. - М. : МИСИС, 2010. 77 с. (Доступ к URL: http://e.lanbook.com/books/element.php7pll cid=25&pll_id=2060).

6. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст] / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание. - Ч. 2 : Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 405 с.

7. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - М. : Машиностроение, 2015. 480 с.

8. Погосбекян, Ю.М. Газовыделение в литейных цехах и экологические проблемы литейного производства / Ю.М. Погосбекян // Технология металлов. - 2014. -№ 9. С. 15-22 (Доступ к URL:http://elibrary,ru/item. asp?id=22002213)

9. Леушин, И.О. Опыт использования математического моделирования в технологической подготовке литейного производства / И.О. Леушин, В.А. Решетов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. - 2014. - 7(4). - С. 430-435 (Доступ к URL : http://elibrary.ru/item.asp?id=21685424)

10. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства / Д. М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н. В. Андрианов. -Москва : ИНФРА-М. - Ч. 1 : Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 383 с.

11. Свидерская И.В., Кратасюк В.А. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале. СФУ, Красноярск, 2011 г. Методическое пособие. 52 стр. Полный текст. Доступ в сети СФУ.

12. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Перечень пособий и материалов информационного обеспечения

1. Программное обеспечение: имитационные модели процессов и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.
2. Подсистемы и системы автоматизированного проектирования процессов литейного производства;
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий.
4. Презентации в системе Power Point к лекциям.
5. Электронные учебники.
6. Журналы: Литейное производство; Металлург; Цветная металлургия; Цветные металлы; Известия ВУЗов. Цветная металлургия; Известия ВУЗов. Черная металлургия; Сталь; Металлы и др.
7. Патенты.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к интернет-ресурсам.

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

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета.

1. Электронный каталог и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/.
2. Виртуальные читальные залы [Электронный ресурс] : база данных содержит лит., из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php.

3. УМКД [Электронный ресурс] : база данных содержит УМКД, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php.

4. Видеолекции и учебные фильмы СФУ : [Электронный ресурс] : база данных содержит видеоматериалы, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://tube.sfu-kras.ru/.

5. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Свободный доступом с компьютеров университетской сети, http: //elibrary.ru/.

6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - 420 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний архив (1965-2010 гг.) на русском языке, защищенные во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах, поступающих как обязательный экземпляр рассылки в РГБ. Доступ в читальных залах НБ СФУ.

7. Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Инженерные науки». Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).

8. Nature Publishing Group - годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9. QPAT - ПАТЕНТНАЯ БАЗА КОМПАНИИ Questel. Коллекция патентного фонда (QPAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

10. SagePremier - более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities&Social Sciences). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

11. Taylor&Francis - электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

12. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) - электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

13. Web of Science (ISI) - Web of Science - мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters. Авторитетнейшая база данных научного цитирования, которое становится в настоящее время важнейшим показателем

оценки научных публикаций (еженедельное обновление - свыше 9000 научных журналов). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

14. Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей (импакт-факторы, индексы оперативности, времена полужизни цитирования, суммарное число цитирований). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает следующие лаборатории института цветных металлов и материаловедения:

– лаборатория плавки и литья в разовые песчаные формы, оснащенная оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, стендами для изготовления разовых песчаных форм;

– лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья;

– лаборатория испытания формовочных материалов, оснащенная приборами для проведения испытаний формовочных и стержневых смесей;

– лаборатория металловедения, оснащенная оптическими микроскопами AXIO Observer, Axio Cam, Axio Vision, Stemi 2000, микротвердомерами DM 8 B;

– лаборатория электронной микроскопии, оснащенная растровым электронным микроскопом EVO 50 с энергодисперсионным анализатором INCA 350 для микроспектрального анализа химического состава фаз и структурных составляющих;

– лаборатория физических методов анализа, оснащенная установкой совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии STA 449 C (Jupiter), дифференциальным дилатометром DIL 402 C для изучения объемных и линейных измерений при нагреве и охлаждении;

– лаборатория механических испытаний, оснащенная универсальными испытательными машинами LFM усилием 4 и 40 тонн (Швейцария);

– лаборатории литья и обработки давлением, оснащенные современным оборудованием фирмы Mario di Maio (Италия): установка

непрерывного литья, два гидравлических пресса усилием 100 и 800 тонн, три прокатных стана, волочильный стан; имеется также установка совмещенной обработки цветных металлов и сплавов; современная тензометрическая аппаратура и приборы для определения температурно-скоростных параметров;

– лаборатории ЦКП СФУ, оснащенные комплексом современного научного оборудования, включающим: рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu; рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000; Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700; атомноабсорбционный спектрометр SOLAAR M; сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV; просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100; атомно-эмиссонный спектрометр Optima 5300 DV и др.

Проведение практики предусматривается на предприятиях-партнерах с использованием их материально-технической базы, с которыми заключены договора о сотрудничестве и научно-исследовательские договора, такими, как:

- ООО «ЛПЗ «СЕГАЛ»;
- ООО «Красноярский металлургический завод»;
- ООО «РУСАЛ ИТЦ»;
- ОАО «Красноярский машиностроительный завод»;
- ОАО «Красноярский завод цветных металлов» и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уровень магистратуры).

Разработчики
профессор кафедры ЛП С.В. Беляев

доцент кафедры ЛП Е.М. Лесив

Программа принята на заседании кафедры Литейное производство
« 21 » января 2022 года, протокол № 5

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Литейное производство
_____ С.В. Беляев
« 21 » января 2022 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.07 Теория и технология
литейного производства цветных металлов и сплавов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2022

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.

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

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.2 Разрабатывает составы проектов и иной научно-технической продукции на основе нормативных и потребительских требований к ее содержанию ОПК-2.3 Оформляет научно-техническую, проектную и служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, с учетом нормативных требований
	ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.2 Планирует деятельность на основе учета требований заинтересованных сторон и возможностей их реализации ОПК-3.3 Организовывает деятельность с учетом возможностей реализации плана в имеющихся условиях и корректирует планы деятельности на основе анализа получаемых результатов
	ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	ОПК-5.2 Формулирует результаты научных исследований в соответствии с принятыми в научной методологии нормами и традициями ОПК-5.3 Оценивает результаты научно-технических разработок, учитывая передовые достижения в отрасли металлургии и смежных областях

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Типы задач, к решению которых готовятся выпускники: научно-исследовательский; технологический.

Преддипломная практика проводится до представления ВКР и необходима для ее выполнения.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении инженерных и специальных дисциплин ОП.

В результате прохождения практики студент закрепляет теоретические сведения, полученные в ходе обучения, осваивает основы проектирования технологических процессов и цехов литейного производства, выполняет разделы научно-исследовательской работы, являющиеся логическими структурными частями выпускной квалификационной работы.

Практика направлена на подготовку и выполнение выпускной квалификационной работы магистра.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е (108 ч.)

Продолжительность: 2 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Оформление пропуска, инструктаж по технике безопасности	2	зачет
2	Ознакомление со структурой предприятия или организации	4	раздел отчета
3	Ознакомление с лабораториями или цехами	8	раздел отчета
4	Приобретение практических навыков при работе на исследовательском оборудовании в лабораториях и на предприятиях, выполнение индивидуальных заданий	74	раздел отчета
5	Составление и защита отчета	20	защита отчета

5 Формы отчётности по практике

По окончании практики каждый студент составляет отчет. Отчет должен охватывать все вопросы содержания практики и имеет разделы, соответствующие теме выпускной квалификационной работы.

Объем отчета должен состоять из 15–20 страниц печатного текста. Текстовая часть выполняется с использованием текстового редактора. Отчет печатается на одной стороне листа формата А4 (210х297) в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств результатов работы студентов на практике для проведения промежуточной аттестации включает в себя следующие задания:

1. Уточнение материалов для выполнения ВКР.
2. Дополнительные исследования по экспериментальной или исследовательской части выпускной работы (при необходимости).
3. Проведение анализа собранных материалов.

Форма оценочного средства – контрольные вопросы.

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

Рекомендуемая литература

1. Непрерывное литье алюминиевых сплавов / В.И. Напалков, Е.В. Черепок, С.В. Махов, Ю.М. Черновол. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 512с.
2. Наноструктурированные графитсодержащие изделия : монография / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 266 с.
3. Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства [Текст] : учеб, пособие для вузов обуч. по направлению «Металлургия» / Л. И. Мамина, В. Н. Баранов [и др.] ; Сиб. федерал, ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2013. - 307 с.

4. Поверхностные явления в литейных процессах [Электронный ресурс] : учеб.-метод, пособие / Сиб. федерал, ун-т ; сост. В. Г. Бабкин. - Электрон, текстовые дан. - Красноярск : СФУ, 2013. - 103 с.

5. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве / А.В. Колтыгин, А.И.Орехова. - М. : МИСИС, 2010. 77 с. (Доступ к URL: http://e.lanbook.com/books/element.php7pll cid=25&pll_id=2060).

6. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст] / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание. - Ч. 2 : Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 405 с.

7. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - М. : Машиностроение, 2015. 480 с.

8. Погосбекян, Ю.М. Газовыделение в литейных цехах и экологические проблемы литейного производства / Ю.М. Погосбекян // Технология металлов. - 2014. -№ 9. С. 15-22 (Доступ к URL:http://elibrary,ru/item. asp?id=22002213)

9. Леушин, И.О. Опыт использования математического моделирования в технологической подготовке литейного производства / И.О. Леушин, В.А. Решетов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. - 2014. - 7(4). - С. 430-435 (Доступ к URL : http://elibrary.ru/item.asp?id=21685424)

10. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства / Д. М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н. В. Андрианов. -Москва : ИНФРА-М. - Ч. 1 : Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - 2013. - 383 с.

11. Свидерская И.В., Кратасюк В.А. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале. СФУ, Красноярск, 2011 г. Методическое пособие. 52 стр. Полный текст. Доступ в сети СФУ.

12. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Перечень пособий и материалов информационного обеспечения

1. Программное обеспечение: имитационные модели процессов и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.
2. Подсистемы и системы автоматизированного проектирования процессов литейного производства;
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий.
4. Презентации в системе Power Point к лекциям.

5. Электронные учебники.

6. Журналы: Литейное производство; Металлург; Цветная металлургия; Цветные металлы; Известия ВУЗов. Цветная металлургия; Известия ВУЗов. Черная металлургия; Сталь; Металлы и др.

7. Патенты.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к интернет-ресурсам.

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

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета.

1. Электронный каталог и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/.

2. Виртуальные читальные залы [Электронный ресурс] : база данных содержит лит., из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php.

3. УМКД [Электронный ресурс] : база данных содержит УМКД, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php.

4. Видеолекции и учебные фильмы СФУ : [Электронный ресурс] : база данных содержит видеоматериалы, из фонда СФУ. – Красноярск, – Режим доступа: http://tube.sfu-kras.ru/.

5. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Свободный доступом с компьютеров университетской сети, http: //elibrary.ru/.

6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - 420 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний архив (1965-2010 гг.) на русском языке, защищенные во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах, поступающих как обязательный экземпляр рассылки в РГБ. Доступ в читальных залах НБ СФУ.

7. Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: «Физика», «Математика», «Теоретическая

механика», «Инженерные науки». Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).

8. Nature Publishing Group - годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9. QPAT - ПАТЕНТНАЯ БАЗА КОМПАНИИ Questel. Коллекция патентного фонда (QPAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

10. SagePremier - более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities&Social Sciences). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

11. Taylor&Francis - электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

12. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) - электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

13. Web of Science (ISI) - Web of Science - мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters. Авторитетнейшая база данных научного цитирования, которое становится в настоящее время важнейшим показателем оценки научных публикаций (еженедельное обновление - свыше 9000 научных журналов). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

14. Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей (импакт-факторы, индексы оперативности, времена полужизни цитирования, суммарное число цитирований). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает следующие лаборатории института цветных металлов и материаловедения:

– лаборатория плавки и литья в разовые песчаные формы, оснащенная оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей,

электропечами для плавки металлов, стендами для изготовления разовых песчаных форм;

– лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья;

– лаборатория испытания формовочных материалов, оснащенная приборами для проведения испытаний формовочных и стержневых смесей;

– лаборатория металловедения, оснащенная оптическими микроскопами AXIO Observer, Axio Cam, Axio Vision, Stemi 2000, микротвердомерами DM 8 B;

– лаборатория электронной микроскопии, оснащенная растровым электронным микроскопом EVO 50 с энергодисперсионным анализатором INCA 350 для микроспектрального анализа химического состава фаз и структурных составляющих;

– лаборатория физических методов анализа, оснащенная установкой совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии STA 449 C (Jupiter), дифференциальным дилатометром DIL 402 C для изучения объемных и линейных измерений при нагреве и охлаждении;

– лаборатория механических испытаний, оснащенная универсальными испытательными машинами LFM усилием 4 и 40 тонн (Швейцария);

– лаборатории литья и обработки давлением, оснащенные современным оборудованием фирмы Mario di Maio (Италия): установка непрерывного литья, два гидравлических пресса усилием 100 и 800 тонн, три прокатных стана, волочильный стан; имеется также установка совмещенной обработки цветных металлов и сплавов; современная тензометрическая аппаратура и приборы для определения температурно-скоростных параметров;

– лаборатории ЦКП СФУ, оснащенные комплексом современного научного оборудования, включающим: рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu; рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000; Ик-Фурье спектрометр NICOLET 6700; атомноабсорбционный спектрометр SOLAAR M; сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV; просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100; атомно-эмиссонный спектрометр Optima 5300 DV и др.

Проведение практики предусматривается на предприятиях-партнерах с использованием их материально-технической базы, с которыми заключены договора о сотрудничестве и научно-исследовательские договора, такими, как:

- ООО «ЛПЗ «СЕГАЛ»;
- ООО «Красноярский металлургический завод»;
- ОК «РУСАЛ»;
- ООО «РУСАЛ ИТЦ»;
- ОАО «Красноярский машиностроительный завод»;
- ОАО «Красноярский завод цветных металлов» и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уровень магистратуры).

Разработчики
профессор кафедры ЛП С.В. Беляев

доцент кафедры ЛП Е.М. Лесив

Программа принята на заседании кафедры Литейное производство
« 21 » января 2022 года, протокол № 5